

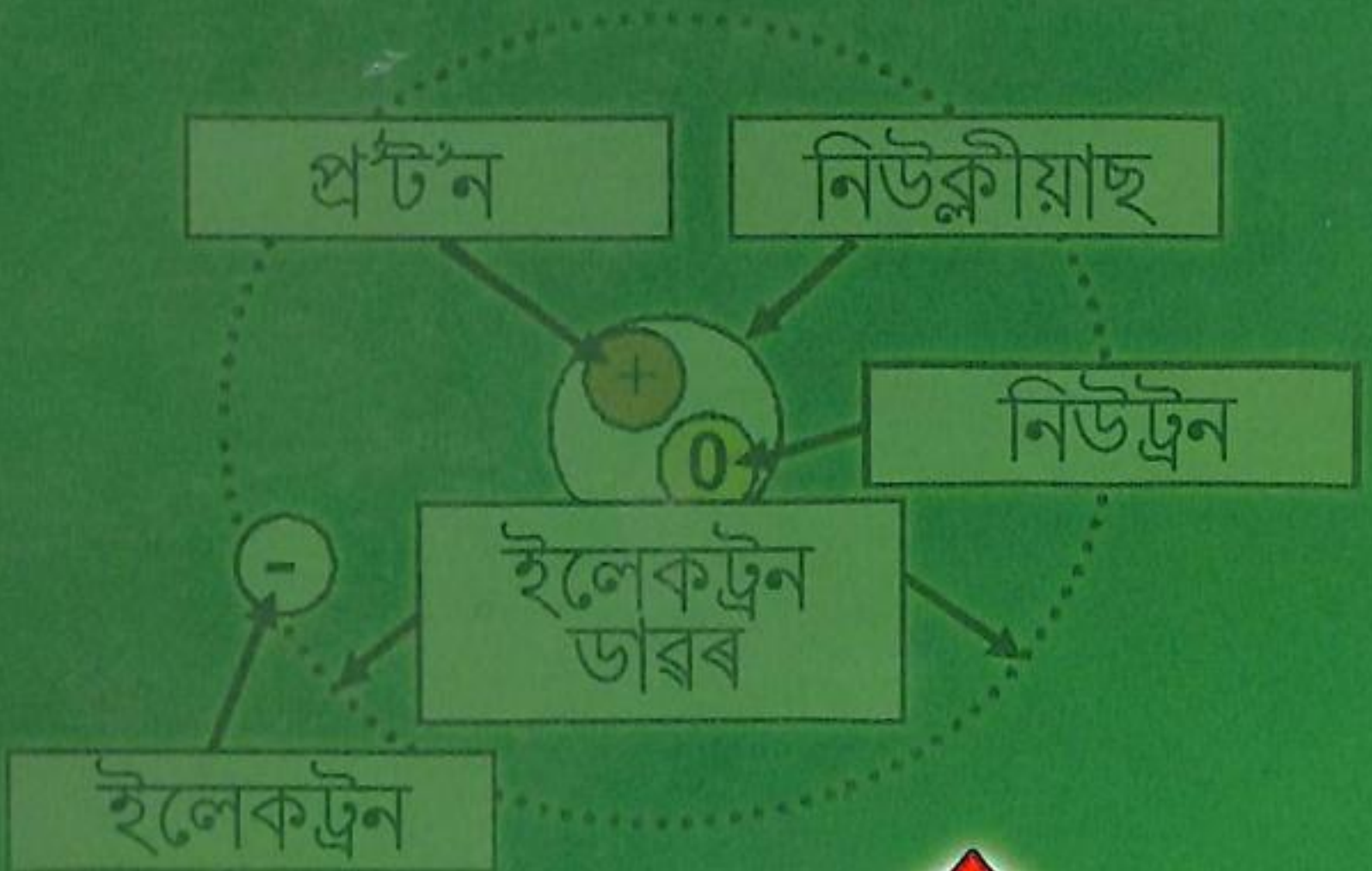
# বৈদ্যুতিন প্রকল্প

## বুনিয়াদী শিক্ষাৰ হাতপুথি

(প্রথম খণ্ড)

# Electronic Projects

## Basic Learning Kit



অসম সাহিত্য সভা, চন্দ্ৰকান্ত সন্দিকৈ ভৱন  
যোৰহাট - ৭৮৫০০১

তাহেবউদ্দিন আহমেদ



বৈদ্যুতিন প্ৰকল্প  
বুনিয়াদী শিক্ষাৰ হাতপুথি  
(প্ৰথম খণ্ড)

**Electronic Projects  
Basic Learning Kit**



অসম সাহিত্য সভা  
কেন্দ্ৰীয় কাৰ্যালয়, চন্দ্ৰকান্ত সন্দিকৈ ভৱন  
যোৰহাট - ৭৮৫০০১

তাহেৰউদ্দিন আহমেদ



**Baiduteen Prakalpa - Buniyadi Sikshar Hatputhi** : A popular book on basic ideas and experiments for fabrications of Electronic Projects written by Taheruddin Ahmed, Senior Instructor, Assam Police Radio Organisation Training School, Jalukbari, Guwahati - 781013. Rs. 150.00

Published by - Dr. Paramananda Rajbonshi, General Secretary, Asom Sahitya Sabha, Kendriya Karjalaya, Jorhat (Assam)

প্রকাশক : ড° পৰমানন্দ ৰাজবংশী

প্রধান সম্পাদক

অসম সাহিত্য সভা, চন্দ্ৰকান্ত সন্দিকৈ ভৱন, যোৰহাট - ৭৮৫০০১

প্রথম সংস্কৰণ : ফেব্ৰুৱাৰী, ২০১৩

প্রচ্ছদ : তাহেৰ, পিংকু

মূল্য : ১৫০/- টকা

ডি. টি. পি. : অফ্‌চেট ডিজাইন ইণ্ডিয়া

মালিগাওঁ, গুৱাহাটী - ১১

মুদ্রণ : কমীজুমী এণ্টাৰপ্ৰাইজ

ছয়মাইল, গুৱাহাটী

দূৰভাষ : ০৩৬১-২৩৩৯৯২৩

## প্রধান সম্পাদকৰ এষাৰ

তথ্য প্ৰযুক্তিৰ গোলকীকৰণ প্ৰক্ৰিয়াত এইখন এখন ক্ষুদ্ৰ বিশ্ব। শেহতীয়াভাৱে অসমো এই ক্ষুদ্ৰ বিশ্বৰ আওতাত পৰিছে। আজি তথ্য-প্ৰযুক্তিৰ এনে বৈপ্লৱিক জয়যাত্ৰাত মাতৃভাষাসমূহে এক কঠিন প্ৰত্যাহ্বানৰ সম্মুখীন হৈছে। কাৰণ এই ক্ষুদ্ৰ বিশ্বখনৰ সিংহভাগক নিয়ন্ত্ৰণ কৰিছে ইংৰাজী ভাষাই। অসমীয়া ভাষা অকল মাতৃভাষাই নহয়, উত্তৰ-পূৰ্বাঞ্চলৰ ই এক সংযোগী ভাষাও। সেয়ে এই ভাষাটিক অধিক গ্ৰহণযোগ্য আৰু সুসমৃদ্ধ কৰিবলৈ হ'লে তথ্য-প্ৰযুক্তিৰ ব্যৱহাৰিক দিশত আমি গুৰুত্ব দিব লাগিব। অসম সাহিত্য সভাই সেয়ে এখন গ্ৰহণযোগ্য বিজ্ঞানৰ পৰিভাষা-কোষ আৰু নিত্য ব্যৱহাৰ্য তথ্য-প্ৰযুক্তিৰ দিশসমূহ সম্পৰ্কে মাতৃভাষাৰ লোকসকলক জ্ঞান দিয়াৰ বাবে এলানি বুনিয়াদী শিক্ষাৰ হাতপুথি ৰচনা কৰিবলৈ আগবাঢ়িছে। নিত্য ব্যৱহাৰ্য ইংৰাজী প্ৰতিশব্দবোৰৰ অসমীয়া প্ৰতিশব্দৰ ঠাইত তৎসম শব্দ প্ৰয়োগতহে সভাই বিশেষ গুৰুত্ব দিয়াটো উচিত বুলি ভাবে। অসমীয়া মাতৃভাষাৰ লোকসকলক বৈদ্যুতিন প্ৰকল্পৰ অপৰিহাৰ্য তথ্য আৰু প্ৰযুক্তিৰ জ্ঞান দিয়াৰ বাবে দায়বদ্ধ সতীৰ্থ তাহেৰউদ্দিন আহমেদে কঠিন এই কৰ্মত সাহসেৰে আগবাঢ়িছে। সভাই তেনেই সীমাবদ্ধ ৰূপত এই বুনিয়াদী হাতপুথিখনি পাঠক সমাজলৈ আগবঢ়াইছে। সহায় পাঠক তথা এই বিষয়ত বিশেষজ্ঞসকলে এই হাতপুথিখনিৰ ভুল-ত্রুটি লিখিতভাৱে দেখুৱাই দিলে পৰৱৰ্তী সংস্কৰণত শুদ্ধৰূপত প্ৰকাশ কৰা হ'ব।

এই হাতপুথিখনিৰ সন্দৰ্ভত শ্ৰীঅজিত শইকীয়াৰ লগতে সংশ্লিষ্ট সকলোপক্ষকে শলাগ জ্ঞাপন কৰিলো। পৰিশেষত মঃ তাহেৰউদ্দিন আহমেদক ধন্যবাদ জ্ঞাপন কৰিলো।

গ্ৰন্থখনিৰ অন্যান্য কামত সহায় কৰাৰ বাবে সভাৰ কৰ্মচাৰী কবিতা বৰা নেওগ, ৰীমা কলিতালৈকো ধন্যবাদ জ্ঞাপন কৰিলো।

চিৰ চেনেহী মোৰ ভাষা জননী!

পৰমানন্দ ৰাজবংশী

প্রধান সম্পাদক

অসম সাহিত্য সভা



## আগকথা :

বৰ্তমান সময়ত তথ্য প্ৰযুক্তিৰ নিত্য নতুন উদ্ভাৱন আৰু উৎপাদন প্ৰক্ৰিয়াত নতুন প্ৰযুক্তিৰ ব্যৱহাৰৰ পৰিপ্ৰেক্ষিতত বিজ্ঞান আৰু গৱেষণাৰ ক্ষেত্ৰখনত এক বৈপ্লৱিক সূচনাৰ সৃষ্টি হৈছে। অসমৰ মধ্য ইংৰাজী বিদ্যালয় আৰু উচ্চ মাধ্যমিক বিদ্যালয়ৰ ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলেও যাতে তথ্য-প্ৰযুক্তি বিদ্যাৰ ক্ষেত্ৰখনত আৰু অধিক জ্ঞান আহৰণ কৰিব পাৰে তাৰ প্ৰতি লক্ষ্য ৰাখি ইলেকট্ৰনিক্সৰ লগত জড়িত সক্ৰিয় আৰু সহনীয় নিকায়সমূহৰ লগতে বিদ্যুৎ পৰিবাহী, অৰ্ধপৰিবাহী, অপৰিবাহী পদাৰ্থ, বিভিন্ন ধৰণৰ বৰ্তনীৰ প্ৰতি সম্যক জ্ঞান আৰু ব্যৱহাৰিক দিশটোৰ উন্নতি সাধন কৰাৰ লগতে দৈনন্দিন কামত ব্যৱহাৰ হোৱা ইলেকট্ৰনিক্সৰ সা-সঁজুলিসমূহৰ ব্যৱহাৰ আৰু উন্নতকৰণৰ প্ৰক্ৰিয়াৰ বিৱৰণী দাঙি ধৰা হৈছে।

বিজ্ঞানৰ প্ৰকল্প বা মডেলসমূহ বৰ্তমান সময়ত বিজ্ঞান শিক্ষা বিষয়ৰ এটা অপৰিহাৰ্য অংগ হৈ পৰিছে। উক্ত প্ৰকল্প আৰু মডেলসমূহৰ নিৰ্মাণ আৰু প্ৰয়োগৰ জৰিয়তে ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ সাম্যক জ্ঞান আৰু নিপুণতাৰ উন্নতি সাধনত আৰু যোগ্যতা নিৰূপণত প্ৰযুক্তিৰ এক প্ৰাকমুহূৰ্ত বুলি ক'ব পাৰি আৰু ইবোৰ স্কুলীয়া ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলৰ বাবে অপৰিহাৰ্য হিচাপে গণ্য কৰাৰ প্ৰয়োজন আছে। ন-শিকাৰ, স্কুল - কলেজ, ইলেকট্ৰনিক্স প্ৰতিষ্ঠান, ইলেকট্ৰনিক্স হবি কেন্দ্ৰ, প্ৰযুক্তি বিদ্যাৰ প্ৰতিষ্ঠানসমূহৰ বাবে উপযোগী হোৱাকৈ পুথিখন যুগুত কৰা হৈছে। ইংৰাজী ভাষাত এনেকুৱা ধৰণৰ পুথিৰ সংখ্যা যথেষ্ট যদিও অসমীয়া ভাষাত তেনেই তাকৰ বা নাই বুলিয়েই ক'ব পাৰি। অসমীয়া মাধ্যমত লিখিবলৈ লওতে কিছু ইংৰাজী মূল শব্দৰ ব্যৱহাৰ কৰাৰ লগতে ইলেকট্ৰনিক্সৰ কিছুমান বৰ্তনীৰ নক্সা ইণ্টাৰনেটৰ পৰা আহৰণ কৰা হৈছে। এই কিতাপখনে ছাত্ৰ-ছাত্ৰী তথা পাঠকসকলৰ মাজত ইলেকট্ৰনিক্সৰ প্ৰতি আগ্ৰহ সৃষ্টি কৰিব পাৰিব বুলি আশা কৰিব পাৰি।

যিসকল বিজ্ঞানলোকৰ উদ্গণিৰ বাবে “বৈদ্যুতিক প্ৰকল্প-বুনিয়াদী শিক্ষাৰ হাতপুথি” (প্ৰথম খণ্ড) পুথি আকাৰত লিখি উলিয়াবলৈ প্ৰেৰণা পালো, তেখেতসকলক কৃতজ্ঞতা জনাইছো। পুথিখনৰ পৰিকল্পনা আছিল গোলাঘাটৰ মহুৰা মুখৰ বন্ধুবৰ অজিত শইকীয়াৰ। পুথিখনৰ প্ৰয়োজনীয়তা অনুভৱ কৰি অসম সাহিত্য সভাৰ দৰে মহান জাতীয় অনুষ্ঠানটিৰ সৈতে যোগাযোগ কৰি মোক এনে এখন পুথি প্ৰণয়নৰ বাবে দিয়া প্ৰেৰণা, বিভিন্ন সময়ত আগবঢ়োৱা দিহা-পৰামৰ্শ আৰু সাহসে মোক আগবাঢ়িবলৈ বাধ্য কৰিলে। প্ৰসংগতে গোলাঘাট জিলা সাহিত্য সভাৰ মহেশ্বৰ শইকীয়া আৰু হেমেন হাজৰিকাদেৱৰ প্ৰেৰণা - প্ৰদীপ্ত পৰামৰ্শৰ শলাগ ল'বই লাগিব। গ্ৰন্থখন যুগুত কৰোঁতে মোক দিহা পৰামৰ্শৰ লগতে পাণ্ডুলিপি চাই ভুলবোৰ শুধৰণি কৰি দিয়াৰ বাবে গুৱাহাটী বিশ্ববিদ্যালয়ৰ “ইলেকট্ৰনিক্স আৰু যোগাযোগ প্ৰযুক্তি বিভাগ”ৰ জ্যেষ্ঠ সহকাৰী অধ্যাপক ড° কন্দৰ্প কুমাৰ শৰ্মাদেৱ আৰু বন্ধুবৰ হিকমৎ চৌধুৰীলৈ মোৰ আন্তৰিক ধন্যবাদ আৰু কৃতজ্ঞতা যাচিলোঁ। অসম সাহিত্য সভাৰ প্ৰধান সম্পাদক ড° পৰমানন্দ ৰাজবংশী মহোদয়ৰ সহযোগ আৰু গঠনমূলক প্ৰেৰণাৰ বাবে শ্ৰদ্ধাৰে স্মৰণ কৰিছো আৰু চিৰকৃতজ্ঞ হৈ ৰ'ম। অসম সাহিত্য সভাৰ মহামান্য সভাপতি শ্ৰীযুত ৰংবং তেৰাং মহোদয়ৰ লগতে প্ৰতিজন সভ্য আৰু কৰ্মচাৰীবৃন্দক মোৰ কৃতজ্ঞতা জ্ঞপন কৰিছো। আশা কৰিছোঁ পঢ়ুৱৈ সমাজে কিতাপখনি ভালদৰে অধ্যয়ন কৰি ভুল-ভ্ৰান্তিৰ শুধৰণি আৰু ভৱিষ্যতে ইয়াৰ সংস্কৰণৰ ক্ষেত্ৰত দিহা-পৰামৰ্শ আগবঢ়াব।

তাহেৰউদ্দিন আহমেদ

## সূচীপত্ৰ

অধ্যায় - ১	বুনিয়াদী ধাৰণা আৰু চমু বিৱৰণ	১-৫
১.১	ইলেকট্ৰন	১
১.২	ইলেক্ট্ৰনিক্স	১
১.৩	পৰিবাহী পদাৰ্থ	১
১.৪	অপৰিবাহী পদাৰ্থ	২
১.৫	অৰ্ধপৰিবাহী পদাৰ্থ	২
১.৬	বিদ্যুৎ প্ৰবাহ	২
১.৭	বিভৱ	৩
১.৮	ক্ষমতা	৪
১.৯	বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তৰংগ	৪
১.১০	ৰেডিঅ' তৰংগৰ বিস্তাৰণ	৫
অধ্যায় - ২	সক্ৰিয় আৰু সহনীয় উপাদানসমূহ আৰু ইয়াৰ চমু বিৱৰণ	৬-২৪
২.১	সক্ৰিয় উপাদানসমূহ	৬
২.২	ভেকুৱাম ডায়'ড ভালভ	৬
২.৩	অৰ্ধপৰিবাহী প্ৰযুক্তিৰ বিকাশ	৮
২.৪	অৰ্ধপৰিবাহী ডায়'ডৰ ব্যৱহাৰ	৯
২.৫	ট্ৰেন্জিষ্টৰ	১১
২.৬	জাংচন ট্ৰেন্জিষ্টৰৰ ব্যৱহাৰ	১২
২.৭	এনাল'গ সংকেত আৰু ডিজিটেল সংকেত	১৩
২.৮	ল'জিক গেট	১৩
২.৯	অনুকলিত বৰ্তনী	১৪
২.১০	মাইক্ৰ'প্ৰছেচৰ	১৬
২.১১	সহনীয় উপাদানসমূহ	১৭
২.১২	ৰোধ	১৭
২.১৩	ওম'ৰ সূত্ৰ	১৯
২.১৪	ধাৰক আৰু ধাৰকত্ব	১৯
২.১৫	কুণ্ডলী	২১
২.১৬	ৰূপান্তৰক	২২
২.১৭	বুটাম	২৩
অধ্যায় - ৩	জোখ-মাখৰ বিভিন্ন আহিলা, পৰীক্ষা আৰু এইবোৰৰ ব্যৱহাৰ	২৫-৩০
৩.১	গেলভেন'মিটাৰ	২৬



৩.২	মাল্টি মিটার	২৬
৩.৩	কোষৰ বিভিন্ন জোখা মিটার	২৮
৩.৪	লাইন টেষ্টাৰ	২৮
৩.৫	হাইড্র'মিটার	২৮
৩.৬	জ্বালাইকৰণৰ পদ্ধতি	২৯
অধ্যায় - ৪	পৰীক্ষামূলক অধ্যয়ন আৰু বৈদ্যুতিন প্রকল্পৰ গঠন	৩১-৭৫
(ক)	পৰীক্ষামূলক অধ্যয়ন	
৫.১	সৰল বৈদ্যুতিক বৰ্তনী	৩১
৫.২	বিদ্যুৎ কোষ গঠন	৩৩
৫.৩	আলুৰ পৰা বিদ্যুৎ প্রবাহ বা বিভিন্ন আহৰণ	৩৫
৫.৪	সৌৰবিদ্যুৎ কোষ	৩৭
৫.৫	বেটাৰীবিহীন অনাতাঁৰ যন্ত্ৰ	৩৯
(খ)	বৈদ্যুতিন প্রকল্পৰ গঠন :	
৫.১	সৰল নিৰৱচ্ছিন্ন পৰীক্ষণ যন্ত্ৰ	৪১
৫.২	পোহৰৰ সহায়ত মেজ চাকি জ্বলোৱা পদ্ধতি	৪২
৫.৩	স্পৰ্শ সংকেত ধ্বনি	৪৪
৫.৪	অৰ্ধতৰংগ সংদিশক বিদ্যুৎ যোগান	৪৬
৫.৫	সৰল নিয়ন্ত্ৰিত বিদ্যুৎ যোগান পদ্ধতি	৪৮
৫.৬	সৰল এফ. এম. প্ৰেৰক যন্ত্ৰ	৫০
৫.৭	কৃত্তিক জলপৰিমাণক পোহৰ সংকেতক	৫২
৫.৮	বেটাৰী পৰীক্ষণ যন্ত্ৰ	৫৪
৫.৯	জেনাৰ ডায়'ডৰ সহায়ত বিভিন্ন নিয়ন্ত্ৰণ পদ্ধতি	৫৬
৫.১০	সুবেদী সংকেতৰ কলিংবেল	৫৮
৫.১১	এল. ই. ডি. আপাতকালীন পোহৰ	৬০
৫.১২	পানীৰ পৰিমাণ নিৰ্দেশক বৰ্তনী	৬২
৫.১৩	এল. ই. ডি.ৰ সহায়ত টৰ্ছ লাইট	৬৪
৫.১৪	সস্তীয়া স্বয়ংক্ৰীয় পোহৰ বুটাম ছুইচ	৬৬
৫.১৫	বেটাৰী ইলিমিনেটৰ	৬৮
৫.১৬	উত্তাপ সংকেতক যন্ত্ৰ	৭০
৫.১৭	বিভিন্ন উদ্দেশ্যত ব্যৱহাৰোপযোগী বৰ্তনী	৭২
৫.১৮	সৰল বেটাৰী চাৰ্জাৰ	৭৪

## অধ্যায় - ১

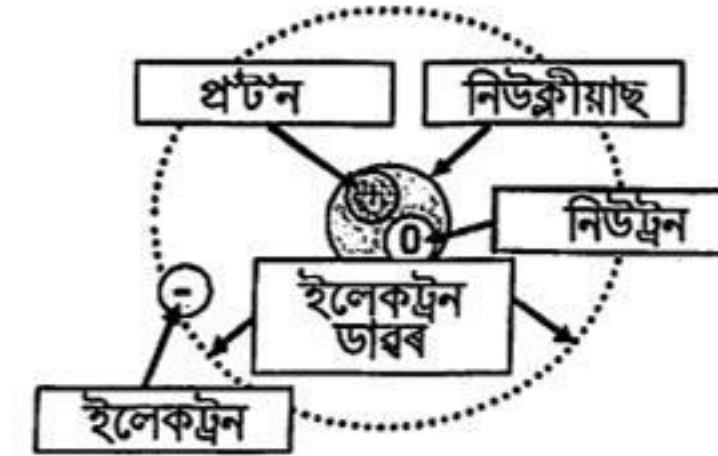
### বুনিয়াদী ধাৰণা আৰু চমু বিৱৰণ

### Basic Concept and Brief Explanations

#### আৰম্ভণি (Introduction) :

ইলেকট্ৰনৰ আৱিষ্কাৰৰ ফলত পদাৰ্থসমূহৰ পাৰমাণৱিক গাঁঠনি (Atomic Structure) সম্বন্ধে বিৱৰণ পোৱাৰে পৰা ইলেকট্ৰনিক্সৰ যুগ আৰম্ভ হয় বুলি ক'ব পাৰি। এই অধ্যায়ত ইলেকট্ৰন আৰু বিভিন্নধৰণৰ পৰিবাহী (Conductor), অৰ্ধপৰিবাহী (Semi-conductor), বিদ্যুৎ প্রবাহ (Electric Current), বিদ্যুৎ বিভৰ (Electric Voltage), ক্ষমতা (Power), বিদ্যুৎ কোষ (Electric Cell) আদিৰ বিষয়ে চমু বিৱৰণ দিয়াৰ প্ৰয়াস কৰা হৈছে।

#### ১.১ ইলেকট্ৰন :



চিত্ৰ ১.১ - পৰমাণুৰ গঠন

ভৰ আৰু আধানৰ ফালৰ পৰা ইলেকট্ৰনক প্ৰকৃতিৰ ক্ষুদ্ৰতম কণা হিচাপে বিবেচনা কৰা হয়। ১৯০৯ চনত আমেৰিকাৰ পদাৰ্থবিদ ৰবাৰ্ট মিলিকানে ইলেকট্ৰনৰ বৈদ্যুতিক আধান (Electric Charge) নিৰ্ণয় কৰিছিল। ইয়াৰ আগতে ১৮৯৭ চনত পদাৰ্থবিদ জে. জে. থমচনে ইলেকট্ৰনৰ ভৰ নিৰ্ণয় কৰিছিল। ইলেকট্ৰনৰ ভৰ হল  $৯.১০৭ \times ১০^{-৩১}$  কিলোগ্ৰাম। ইলেকট্ৰন সদায়েই ঋণাত্মক আধানযুক্ত (Negatively Charge)।

#### ১.২ ইলেকট্ৰনিক্স :

ইলেকট্ৰনৰ বিভিন্ন গতিবিধি আৰু বিভিন্ন ভেকুৱাম টিউব (Vacuum Tube), অৰ্ধপৰিবাহী ডায়'ড (Semiconductor Diode), ট্ৰেনজিষ্টৰ (Transistor), অনুকলিত বৰ্তনী বা আই. চি. (Integrated Circuit) আদিৰ ধৰ্ম, আচৰণবিধি আৰু বিভিন্ন ব্যৱহাৰ ইলেকট্ৰনিক্সৰ অন্তৰ্ভুক্ত। ইলেকট্ৰন হ'ল ইলেকট্ৰনিক্সৰ সূচলতম আহিলা।

#### ১.৩ পৰিবাহী (Conductor) :

পদাৰ্থভেদে ইলেকট্ৰনৰ গতি নিৰ্ভৰ কৰা হেতুকে সকলো পদাৰ্থৰ মাজেৰে ইলেকট্ৰন বা আধানবোৰ সহজতে পাৰ হৈ যাব নোৱাৰে। যিবোৰ পদাৰ্থৰ মাজেৰে ইলেকট্ৰন সহজতে পাৰ হৈ যাব পাৰে সেইবিলাকক পৰিবাহী বুলি কোৱা হয়। তাম, লো, ৰূপ, এলুমিনিয়াম আদি পৰিবাহী পদাৰ্থ। ইলেকট্ৰনিক্সৰ বিভিন্ন বৰ্তনী সমূহত পৰিবাহী পদাৰ্থ ব্যৱহাৰ কৰা হয়।



### ১.৪ অপরিবাহী বা অন্তরক পদার্থ (Insulators) :

যিবিলাক পদার্থৰ মাজেৰে ইলেকট্রন সহজে পাৰ হ'ব নোৱাৰে সেইবিলাকক অপরিবাহী পদার্থ বুলি কোৱা হয়। যেনে - ৰবৰ, কাঠ, প্লাষ্টিক ইত্যাদি। স্থিতিবিদ্যুৎ উৎপাদন কৰিবলৈ অপরিবাহী পদার্থ ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

### ১.৫ অৰ্ধপরিবাহী পদার্থ (Semiconductor)

অৰ্ধপরিবাহী পদার্থসমূহৰ মাজত পরিবাহী আৰু অপরিবাহী দুয়োটা পদার্থৰে ধৰ্ম দেখা যায়। এইবোৰ পদার্থৰ মাজেৰে ইলেকট্রন আংশিক পরিমাণেহে পাৰ হ'ব পাৰে। ছিলিকন, জাৰ্মেনিয়াম ইত্যাদি অৰ্ধপরিবাহী পদার্থৰ অন্তৰ্ভুক্ত।

### ১.৬ বিদ্যুৎপ্রবাহ (Electric Current)

পদার্থৰ মাজেৰে ইলেকট্রনৰ চলাচল ঘটিলে তাক বিদ্যুৎ প্রবাহ হোৱা বুলি কোৱা হয়। বিদ্যুৎ কোষৰ লগত যদি পরিবাহী তাঁৰ এডালক সংযোগ কৰা হয় তেতিয়া হ'লে মুক্ত ইলেকট্রনবোৰে গতি লাভ কৰে আৰু বিদ্যুৎ প্রবাহ ঘটে। যিমান পরিমাণত ইলেকট্রন গতি কৰিব সিমানই বেছি প্রবাহ (Current) পোৱা যায়। প্রবাহ বা কাৰেণ্ট বুজাবলৈ ইংৰাজী আখৰ (I) ব্যৱহাৰ কৰা হয়। কাৰেণ্টৰ একক হ'ল এম্পিয়াৰ আৰু ইয়াক Amp বা A আখৰেৰে লিখা হয়। বৈদ্যুতিক বৰ্তনী (Electric Circuits), কৌশল বা উপাদান সমূহক (Device or Components) সক্ৰিয় কৰি তুলিবলৈ দুইবিধ কাৰেণ্ট ব্যৱহাৰ কৰা হয়। প্রত্যক্ষ বা অপরিবর্তী প্রবাহ (Direct Current) আৰু পরিবর্তী প্রবাহ (Alternating Current)। প্রবাহ বা কাৰেণ্টৰ একক হ'ল এম্পিয়াৰ।

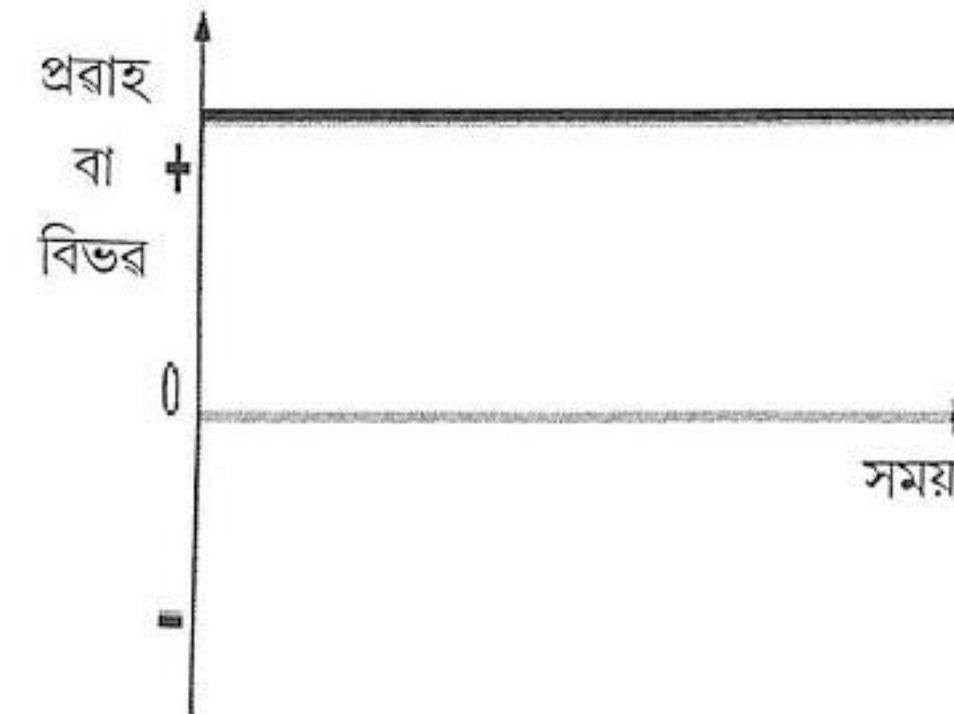
এম্পিয়াৰ এটা ডাঙৰ একক। এম্পিয়াৰতকৈ সৰু একক হ'ল মিলিএম্পিয়াৰ (mA) আৰু মাইক্ৰো এম্পিয়াৰ (μA)।

$$১ \text{ মিলি এম্পিয়াৰ} = 10^{-3} = 1/1000 = .0001A$$

$$১ \text{ মাইক্ৰ' এম্পিয়াৰ} = 10^{-6} = 1/1000000 = .0000001A$$

প্রত্যক্ষ বা অপরিবর্তী প্রবাহ (Direct Current):

প্রত্যক্ষ বা অপরিবর্তী প্রবাহ সদায়েই এটা দিশেৰে গতি কৰে। ইলেকট্রনিক্সৰ বৰ্তনী (Electronic Circuits) সমূহ সক্ৰিয় কৰি তুলিবলৈ সদায়েই Direct Current বা Voltage ৰ প্ৰয়োজন হয়।

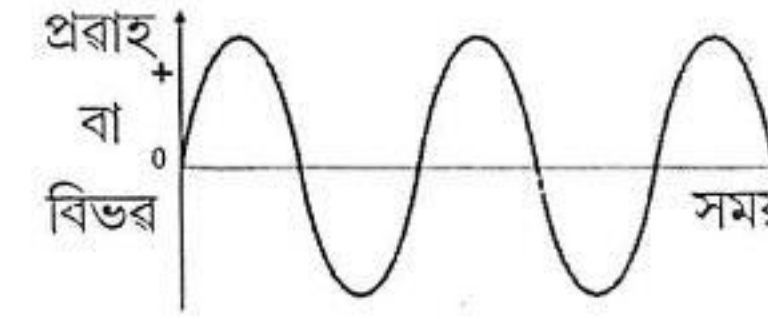


চিত্র ১.২ - প্রত্যক্ষ বা অপরিবর্তী প্রবাহ বা বিভব (Direct Current or Voltage)

পরিবর্তী প্রবাহ (Alternating Current):

পরিবর্তী প্রবাহৰ (Alternating Current) দিশ পরিবর্তন হৈ থাকে আৰু এই গতিৰ দিশ ধনাত্মক অৰ্ধচক্ৰৰ পৰা পরিবর্তন হৈ ঋণাত্মক অৰ্ধচক্ৰলৈ নিৰ্দিষ্ট সময়ৰ মূৰে মূৰে সাল-সলনি হয়।

প্রবাহৰ মাত্ৰাৰ সলনিৰ পরিমাণক কম্পনাংক (Frequency) বুলি কোৱা হয় আৰু ইয়াৰ একক হ'ল হাৰ্টজ (Hertz)।



চিত্র ১.৩ - পরিবর্তী প্রবাহ (Alternating Voltage)

প্রতি ছেকেণ্ডত যিমানটা চক্ৰ (Cycle) সম্পন্ন কৰিব পাৰে তাক ১ ছাইকোল বা ১ হাৰ্টজ বুলি কোৱা হয়। আমাৰ দেশৰ ঘৰুৱা AC লাইন ভল্টেজৰ কম্পনাংক হ'ল ৫০ হাৰ্টজ। হাৰ্টজৰ ডাঙৰ একক হ'ল কিলোহাৰ্টজ আৰু মেগাহাৰ্টজ।

$$১ \text{ কিলো হাৰ্টজ} = 10^3 \text{ হাৰ্টজ} = 1000 \text{ হাৰ্টজ}$$

$$১ \text{ মেগাহাৰ্টজ} = 10^6 \text{ হাৰ্টজ} = 1000000 \text{ হাৰ্টজ}$$

### ১.৭ বিভব (Voltage) :

কোষৰ দুই মেৰুৰ মাজত থকা বিভব পাৰ্থক্যক কোষটোৰ বিদ্যুৎ চালক বল বা ই.এম. এফ. (Electro Motive Force (EMF) বুলি কোৱা হয়। বিদ্যুৎ চালক বলৰ ব্যৱহাৰিক একক হ'ল ভল্ট (Volt) আৰু ইয়াক ইংৰাজী আখৰ (V বা E) ৰে বুজোৱা হয়। সাধাৰণতে ভল্ট হ'ল ইলেকট্রন ঠেলিব পৰা ক্ষমতাৰ পরিমাণ। কোষৰ ভল্টেজ বৰ্তনী সংযোগ কৰিলে বিদ্যুৎ প্রবাহ হয়। ভল্টতকৈ সৰু একক হ'ল - মিলিভল্ট আৰু মাইক্ৰ' ভল্ট

$$১ \text{ মিলি ভল্ট} = 10^{-3} \text{ ভল্ট} = \frac{1}{1000} \text{ ভল্ট} = .0001 \text{ ভল্ট}$$

$$১ \text{ মাইক্ৰ'ভল্ট} = 10^{-6} \text{ ভল্ট} = \frac{1}{1000000} \text{ ভল্ট} = .0000001 \text{ ভল্ট}$$

ভল্টতকৈ ডাঙৰ একক হ'ল কিলো ভল্ট আৰু মেগাভল্ট।

$$১ \text{ কিলো ভল্ট} = 10^3 \text{ ভল্ট} = 1000 \text{ ভল্ট} = 1 \text{ কিলো ভল্ট}$$

$$১ \text{ মেগাভল্ট} = 10^6 \text{ ভল্ট} = 1000000 \text{ ভল্ট} = 1 \text{ মেগা ভল্ট}$$

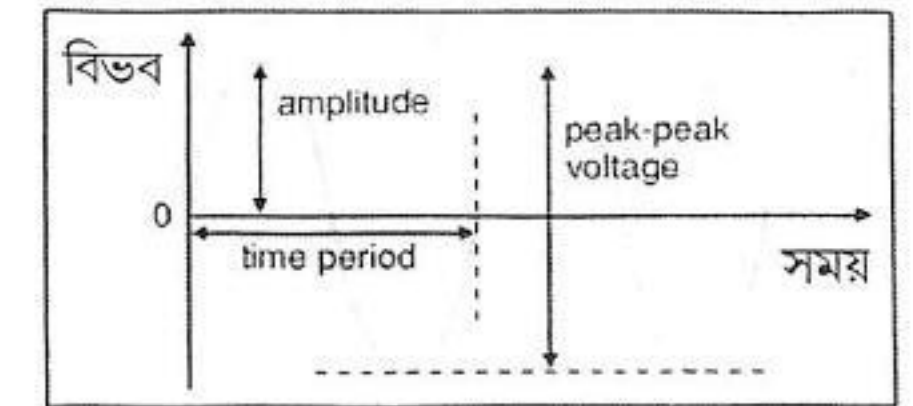
প্রবাহৰ নিচিনাকৈ ভল্টেজৰো দুটা ভাগ আছে। প্রত্যক্ষ বা অপরিবর্তী বিভব (Direct Voltage) আৰু পরিবর্তী বিভব (Alternating Voltage)

প্রত্যক্ষ বা অপরিবর্তী বিভব (Direct Voltage):

প্রত্যক্ষ বিভবৰ ধনাত্মক (Positive) আৰু ঋণাত্মক (Negative) দুটা মেৰু থাকে। ইলেকট্রনিক্সৰ বৰ্তনী সমূহক সক্ৰিয় কৰি তুলিবলৈ DC Voltage ব্যৱহাৰ কৰা হয়। সাধাৰণতে বিদ্যুৎ কোষ (Cells), বেটাৰী আৰু নিয়ন্ত্ৰিত বৈদ্যুতিক যোগান ব্যৱস্থা (Regulated Power Supply) আদিৰ পৰা প্রত্যক্ষ বা একমুখী ভল্টেজ আহৰণ কৰিব পাৰি।

পরিবর্তী বিভব (Alternating Voltage) :

এই প্রবাহে নিৰবিচ্ছিন্নভাৱে পজিটিভ আৰু নিগেটিভ দিশত দিশ পরিবর্তন কৰি থাকে। সাধাৰণতে বিজুলী বাতি, বৈদ্যুতিক হিটাৰ আৰু অন্যান্য ঘৰুৱা কামত ব্যৱহৃত যন্ত্ৰপাতিসমূহত পরিবর্তী বিভব (AC Voltage) ব্যৱহাৰ কৰা হয়।



চিত্র ১.৪ - পরিবর্তী বিভব



### ১.৮ ক্ষমতা (Power) :

বৈদ্যুতিক শক্তির খৰচৰ হাৰক ক্ষমতা (Power) বুলি কোৱা হয়। ইয়াৰ ব্যৱহাৰিক একক ৱাট আৰু ইংৰাজী আখৰ W ৰে প্ৰকাশ কৰা হয়। প্ৰতি ছেকেণ্ডত ১ জুল শক্তি খৰচ হ'লে এক ৱাট নিৰ্ধাৰণ কৰা হয়। ৱাটতকৈ ডাঙৰ একক হ'ল - কিলোৱাট আৰু মেগাৱাট।

১ কিলোৱাট =  $10^3$  ৱাট = 1000 ৱাট

১ মেগাৱাট =  $10^6$  ৱাট = 1000000 ৱাট

ৱাটতকৈ সৰু একক হ'ল মিলিৱাট আৰু মাইক্ৰ'ৱাট

১ মিলিৱাট =  $10^{-3}$  ৱাট = 1/1000 ৱাট = .0001 ৱাট

১ মাইক্ৰ'ৱাট =  $10^{-6}$  ৱাট = 1/1000000 ৱাট  
= .0000001 ৱাট

Energy,  $E = P t$

য'ত P = Power আৰু t = Time

সাধাৰণতে  $P = E \times I$  অৰ্থাৎ ভল্টেজ আৰু কাৰেণ্টৰ পূৰণ ফলেই হ'ল ৱাট। E, W আৰু I ৰ যিকোনো দুটাৰ মান দিয়া থাকিলে তৃতীয়তো সহজতেই উলিয়াই ল'ব পাৰি অৰ্থাৎ

$$P = E \times I \text{ বা } E = \frac{P}{I} \text{ বা } I = \frac{P}{E}$$

বৈদ্যুতিক যন্ত্ৰপাতি ইত্যাদিত ভল্ট, এম্পিয়াৰ আৰু ৱাটৰ যিকোনো দুটা সাধাৰণতে লিখা থাকে।

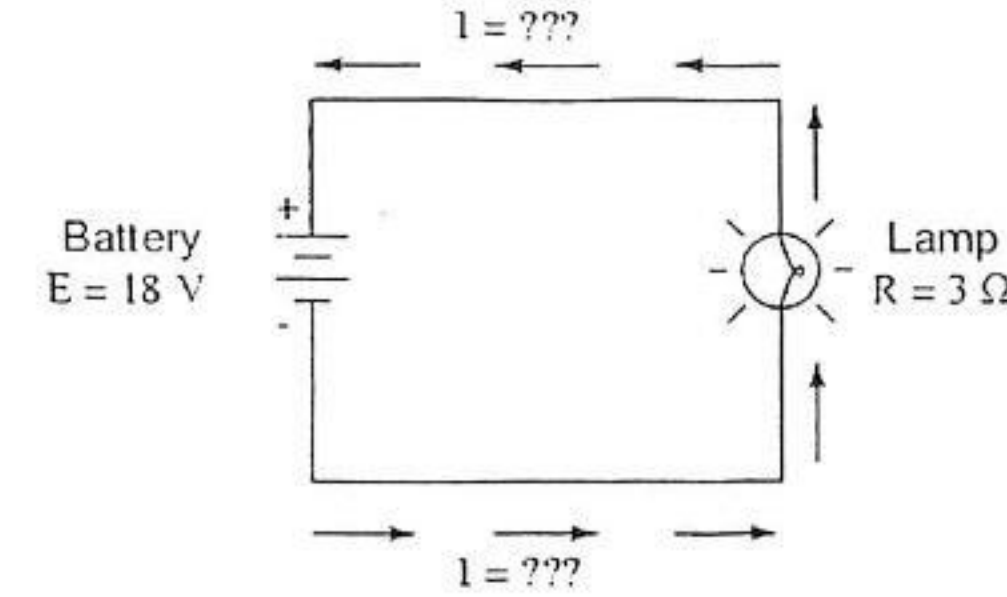
### উদাহৰণ :

তলত উল্লেখ কৰা বৰ্তনীটোৰ পৰা আমি প্ৰবাহ আৰু ক্ষমতাৰ পৰিমাণ নিৰ্ণয় কৰি উলিয়াব পাৰো।

$$I = \frac{E}{R} = \frac{18 \text{ V}}{3 \Omega} = 6 \text{ A}$$

$$P = I E = (6 \text{ A})(18 \text{ V}) = 108 \text{ W}$$

অৰ্থাৎ বৰ্তনীটোৱে ১০৮ ক্ষমতা খৰচ কৰিছে



চিত্ৰ ১.৫ - ক্ষমতাৰ ব্যৱহাৰিক বৰ্তনী

### ১.৯ বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তৰংগ (Electromagnetic Wave) :

ইলেকট্ৰন বা আধানৰ চলাচলৰ গতিৰ দিশ পৰিৱৰ্তন হলে বা তাৰৰ মাজেৰে পৰিৱৰ্তী প্ৰবাহ চলাচল হ'লে বিদ্যুৎ চুম্বকীয় তৰংগৰ (Electromagnetic Wave) সৃষ্টি হয়। এই তৰংগৰ গতিৰ দিশত পৰস্পৰে লম্বভাৱে এটা দিশক এখন চুম্বকীয় ক্ষেত্ৰ

(Magnetic Field) আৰু আনটো দিশত এখন বিদ্যুৎ ক্ষেত্ৰ (Electric Field) তৈয়াৰ কৰে। ক্ষেত্ৰ দুখনৰ মানৰ যি কম্পনাংকত পৰিৱৰ্তন হয় তাক তৰংগৰ কম্পনাংক (Wave Frequency) বুলি কোৱা হয় আৰু ইংৰাজী আখৰ f ৰে বুজোৱা হয়। ইয়াৰ তৰংগৰ দৈৰ্ঘ্যৰ দূৰত্বক গ্ৰীক লেটাৰ লেমডা ( $\lambda$ ) ৰে বুজোৱা হয়।

$$\text{তৰংগ দৈৰ্ঘ্যৰ কম্পনাংক } \lambda = \frac{\text{পোহৰৰ গতিবেগ}}{\text{কম্পনাংক}}$$

$$\text{Wave Length Frequency } \lambda = \frac{3 \times 10^8}{\text{frequency in Hz}}$$

### ১.১০ ৰেডিঅ' তৰংগৰ বিস্তাৰণ (Radio Wave Spectrum):

- ❖ অতি নিম্ন কম্পনাংক (VLF)-3-30 KHz
- ❖ নিম্ন কম্পনাংক (LF)-30-300 KHz
- ❖ মধ্যমীয়া কম্পনাংক (MF)-300KHz-3 MHz
- ❖ উচ্চ কম্পনাংক (HF)-3 MHz-30 MHz
- ❖ অতি উচ্চ কম্পনাংক (VHF)-30MHz-300MHz
- ❖ অত্যন্ত উচ্চ কম্পনাংক (UHF)-.3GHz-3GHz
- ❖ উপৰুৱা উচ্চ কম্পনাংক (SHF)-3GHz-30GHz
- ❖ অন্যতম উচ্চ কম্পনাংক (EHF)-30GHz-300GHz



## অধ্যায় - ২

# সক্রিয় আৰু সহনীয় উপাদানসমূহ আৰু ইয়াৰ চমু বিৱৰণ Active and Passive Components and Brief Explanations

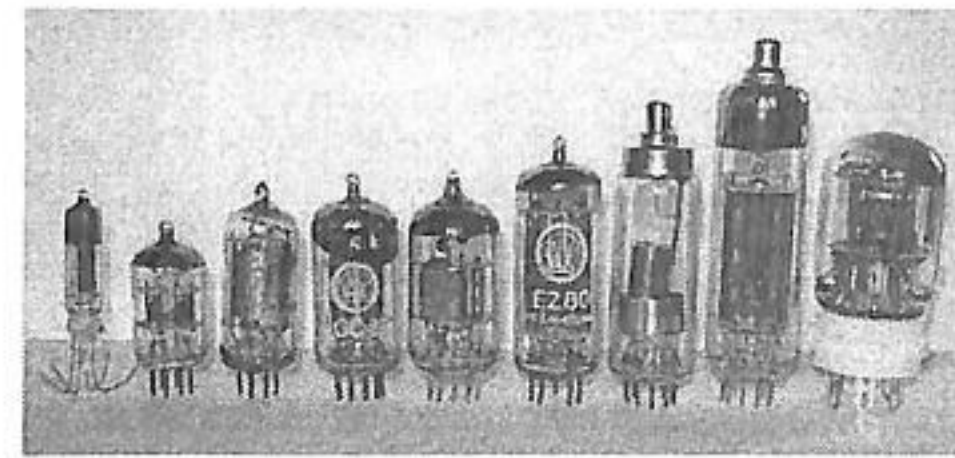
### পৰিচয় (Introduction) :

বৈদ্যুতিন বৰ্তনী সমূহত দুইধৰণৰ কম্প'নেণ্ট ব্যৱহাৰ কৰা হয়। এই অধ্যায়ত সক্ৰিয় কৌশল বা অংশসমূহ (Active Components) যেনে - ভালভ (Vacuum Tube), অৰ্ধপৰিবাহী ডায়'ড (Semiconductor Diode), ট্ৰেনজিষ্টৰ (Transistor), অনুকলিত বৰ্তনী (Integrated Circuit) আৰু সহনীয় অংশসমূহ (Passive Components) যেনে - ৰোধ (Resistance), ধাৰক (Capacitor), কুণ্ডলী (Coil) আৰু বুটাম (Switch) সমূহৰ ধৰ্ম, ইয়াৰ ব্যৱহাৰ আৰু অনুশীলন তথা পৰীক্ষা-নিৰীক্ষাসমূহৰ সম্যক আলোচনা কৰা হৈছে।

### ২.১ সক্রিয় উপাদানসমূহ (Active Components) :

সক্ৰিয় কৌশল বা অংশসমূহে বৈদ্যুতিক প্ৰবাহ আৰু বিভৱক (Current and Voltage) উচ্চমানৰ শক্তিলৈ বৰ্দ্ধিতকৰণ কৰিব পাৰে। ইয়াৰ উপৰিও পৰিৱৰ্তী প্ৰবাহ বা বিভৱক (Alternating Current or Voltage) প্ৰত্যক্ষ বা অপৰিৱৰ্তী প্ৰবাহ বা বিভৱলৈ (Direct Current or Voltage), পৰিৱৰ্তন কৰা বিভিন্ন ধৰণৰ কলন আৰু বিকলন (Modulation and Demodulation), বৈদ্যুতিক কম্পনাঙ্ক (Electrical Oscillations), ছুইচিং (Switching) ইত্যাদি কাৰ্যসমূহত ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

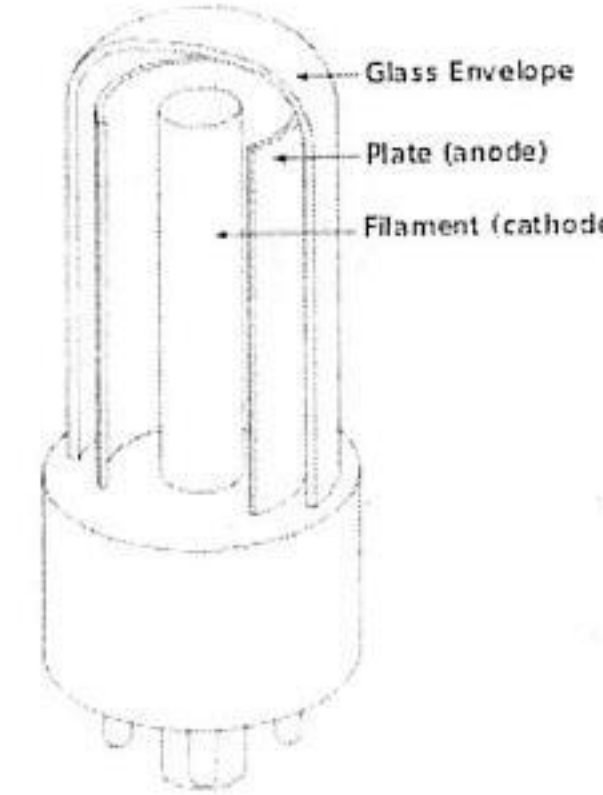
২.২ ভেকুৱাম ভালভ (Vacuum Tube) : ইলেকট্ৰনিক বৰ্তনীসমূহৰ বুনীয়াদী গঠন আৰু নিয়ন্ত্ৰিত ইলেকট্ৰন সঞ্চালন পাব পৰা কৌশলবোৰ প্ৰথমে জে. জে. ফ্লেমিংছ (J. J. Flemings) নামৰ বিজ্ঞানীজনে ভেকুৱাম টিউব আৱিষ্কাৰ কৰাৰ পাছৰ পৰাই আৰম্ভ হয়।



চিত্ৰ ২.১ : বিভিন্নধৰণৰ ভেকুৱাম ভালভ

### ১) ভেকুৱাম ডায়'ড ভালভ (Vacuum Diode) :

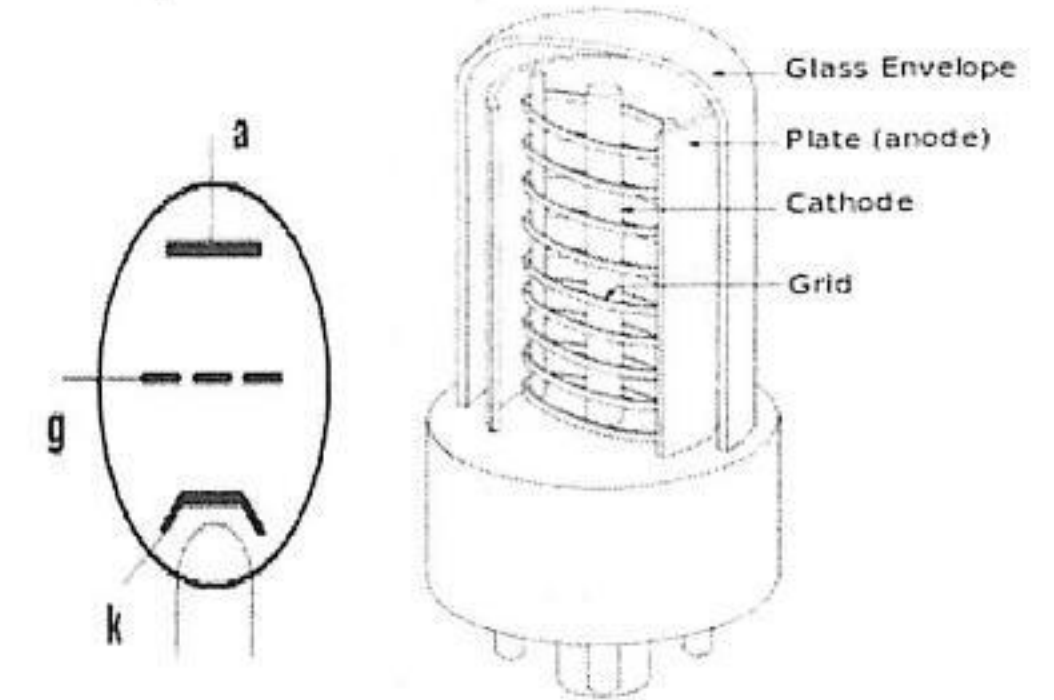
কাচৰ টিউব এটাক বায়ুমুক্ত কৰি থৰিয়াম বা অক্সাইডৰ ধাতুৰ প্লেট দুডাল (যাক বিদ্যুৎদ্বাৰ বুলি কোৱা হয়) ব্যৱহাৰ কৰি ডায়'ড ভালভ তৈয়াৰ কৰা হয়। ভালভৰ এন'ড প্লেট (Plate or Anode) খনক বেটাৰীৰ ধনাত্মক মেৰু (Positive Pole) আৰু কেথ'ড প্লেট (Cathode) খনক বেটাৰীৰ ঋণাত্মক মেৰুৰ (Negative Pole) লগত সংযোগ কৰিলে কেথ'ডৰ পৰা নিৰ্গত হোৱা ইলেকট্ৰনসমূহক এন'ড প্লেটে ধৰি লয় আৰু বৰ্হিঃ চাৰ্কিটৰ (Output Circuit) জৰিয়তে বৈদ্যুতিক প্ৰবাহ (Electric Current) সঞ্চালিত হয়। সাধাৰণতে এই ডায়'ড ভালভ ইলেকট্ৰনিক্স চাৰ্কিটসমূহত সংসূচক (Detector), ছুইচিং (Switching) আৰু পৰিৱৰ্তী প্ৰবাহক প্ৰত্যক্ষ প্ৰবাহলৈ ৰূপান্তৰ কৰা আৰু বিভিন্ন সংদিশক (Rectifier) চাৰ্কিটসমূহত ব্যৱহাৰ কৰা হয়। আজি কালি এই টিউবসমূহৰ প্ৰচলন তেনেই সীমিত।



চিত্ৰ ২.২ - ভেকুৱাম ডায়'ড ভালভ

### ২) ট্ৰায়'ড ভালভ (Triode Valve) :

১৯০৭ চনত লি. ডি. ফৰেষ্ট (Lee Dee Forest) নামৰ বিজ্ঞানীজনে তিনিডাল বিদ্যুৎদ্বাৰ যুক্ত (Tri-Electrode) ভেকুৱাম ট্ৰায়'ড ভালভ আৱিষ্কাৰ কৰিছিল। এই ভালভত তৃতীয়তো ইলেকট্ৰ'ড বা জালিকা (Grid) ব্যৱহাৰ কৰা হয় যাৰ সহায়ত কেথ'ড আৰু এন'ডৰ মাজৰ ইলেকট্ৰনৰ প্ৰবাহৰ গতি নিয়ন্ত্ৰণ কৰা হয়। ইয়াক কন্ট্ৰ'ল গ্ৰীড (Control Grid) বোলা হয়।



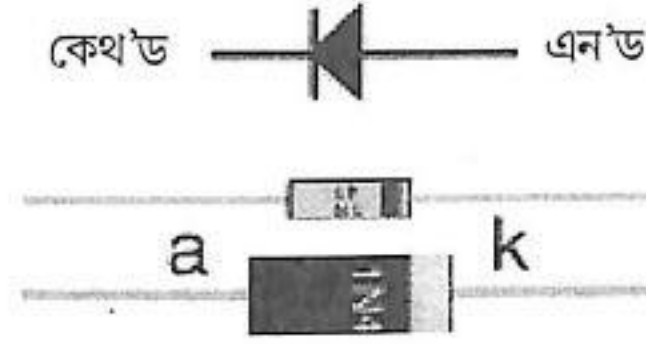
চিত্ৰ ২.৩ - ভেকুৱাম ট্ৰায়'ড ভালভ  
পাছলৈ ভেকুৱাম টিউবত গ্ৰিড - ২, গ্ৰিড- ৩, গ্ৰিড - ৪ ইত্যাদি ব্যৱহাৰ কৰি ইলেকট্ৰনৰ প্ৰবাহৰ গতি নিয়ন্ত্ৰণ কৰিবলৈ টেট্ৰ'ড (Tetrode), পেণ্ট'ড (Pentode) ইত্যাদি ভালভসমূহ আৱিষ্কাৰ হ'ল। ফলত এইবোৰ ইলেকট্ৰনিক্স আৰু যোগাযোগ ব্যৱস্থাৰ বিভিন্ন ধৰণৰ বৰ্তনী যেনে - পৰিবৰ্ধক (Amplifier), কম্পনাংক (Oscillation), কলন আৰু বিকলন (Modulation and Demodulation), ইলেকট্ৰনিক্স ছুইচিং (Electronic Switching) আদি কামত ব্যাপকভাৱে ব্যৱহাৰ কৰা হয়।



## ২.৩ অর্ধপরিবাহী প্রযুক্তিৰ বিকাশ (Evolution of Semiconductor Technology) :

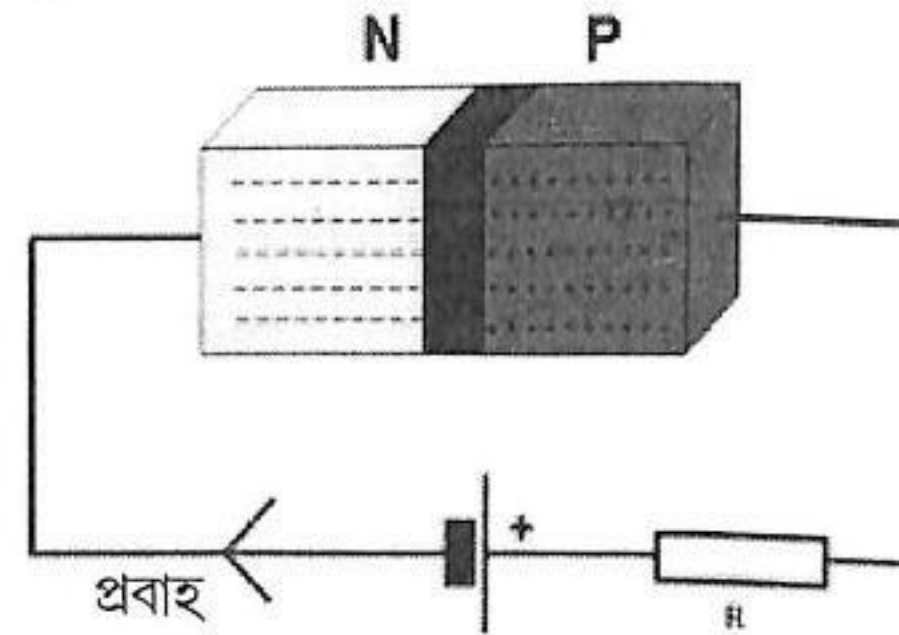
ভেকুৰাম টিউববোৰ আকাৰত ডাঙৰ, বেছি ক্ষমতা অপচয়কাৰী (More Power Consumption), উচ্চ বিভৱ কাৰ্যক্ষম (High Voltage Operation) আৰু সীমিত জীৱন (limited periods) হোৱা বাবে ইয়াৰ বিকল্প হিচাপে ১৯৩০ চনৰ পৰাই কিছুমান কঠিন অৱস্থাৰ অর্ধপরিবাহী (Semiconductor) আৰু ইয়াৰ সংযোগ (Junction) সমূহৰ মাজেৰে ইলেকট্ৰনৰ বিকাশ আৰু ব্যৱহাৰৰ বাবে গৱেষণা আৰম্ভ হয়।

অর্ধপরিবাহী পদাৰ্থ যেনে জাৰ্মেনিয়াম (Ge) আৰু চিলিকন (Si) আদিৰ লগত এলুমিনিয়াম (Al), ইণ্ডিয়াম (I), বৰণ (B) আদি ত্ৰিযোজক অপদ্রব্যৰ (Trivalent components) আৰু আৰ্চেনিক (As), এণ্টিমনি (An), বিচমাথ (Bi) আদি পঞ্চযোজক (Pentavalent components) সংযোজন কৰি ড'পিং (Doping) বা বিশুদ্ধকৰণৰ সহায়ত Si বা Ge ৰ লগত সমযোজ্যতাৰ বন্ধনৰ জৰিয়তে P-type Semiconductor আৰু N-type Semiconductor প্ৰস্তুত কৰা হয়। অর্ধপরিবাহী ডায়'ড (Semiconductor Diode) প্ৰস্তুত কৰিবলৈ হ'লে এটা (P-type) আৰু এটা N-type জাংচনৰ সংযোজন ঘটোৱাই দুই মূৰত বৈদ্যুতিক বিভৱ (Voltage) প্ৰয়োগ কৰিবৰ বাবে দুডাল ধাতবীয় সংযোগ (Contact Leads) লগোৱা হয়। কাড় চিনেৰে প্ৰচলিত প্ৰবাহৰ দিশ সূচোৱা হৈছে। সংযোগী প্ৰান্তীয় তাঁৰ দুডালৰ দীঘল ডালক এন'ড (Anode) আৰু ছুটিডালক কেথ'ড (Cathode) বুলি কোৱা হয়।



চিত্ৰ ২.৪ - অপরিবাহী জাংচন ডায়'ড অগ্রবর্তী সংযোগ ব্যৱস্থা (Forward bias connection) :

যেতিয়া অর্ধপরিবাহী ডায়'ড এটাত বেটাৰীৰ ধনাত্মক মেৰু ডায়'ডৰ Anode ৰ লগত আৰু ঋণাত্মক মেৰু ডায়'ডৰ Cathode ৰ লগত সংযোগ কৰা হয় তেতিয়া ইয়াক অগ্রবর্তী সংযোগ বা Forward bias বুলি কোৱা হয়। অগ্রবর্তী সংযোগ ব্যৱস্থাত ডায়'ডৰ মাজৰ প্ৰাচীৰ উচ্চতাৰ মান (Junction barrier) নিৰ্দ্ধিষ্ট হয় আৰু মুখ্য বাহকে (Majority carrier) প্ৰবাহৰ গতি নিয়ন্ত্ৰণ কৰে অৰ্থাৎ অগ্রবর্তী সংযোগ ব্যৱস্থাত ডায়'ডে সক্ৰিয়তা লাভ কৰে।

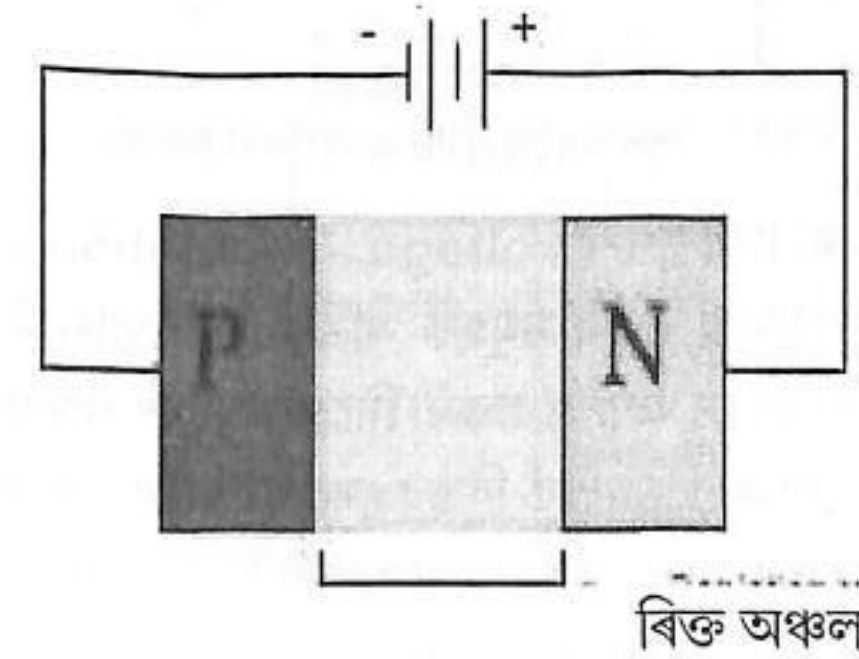


চিত্ৰ ২.৫ - অগ্রবর্তী সংযোগ ব্যৱস্থা

## পশ্চাৎবর্তী সংযোগ ব্যৱস্থা (Reverse bias connection) :

এই ব্যৱস্থাত ডায়'ডৰ Anode ৰ লগত বেটাৰীৰ ঋণাত্মক মেৰু আৰু ডায়'ডৰ Cathode ৰ লগত বেটাৰীৰ ধনাত্মক মেৰুৰ পিনে সংযোগ কৰা হয়। এই সংযোগ ব্যৱস্থাত ডায়'ডৰ মাজৰ প্ৰাচীৰ উচ্চতাৰ মান (Junction barrier) বাঢ়ি যায় আৰু খুব কমসংখ্যক ইলেকট্ৰনৰ বাবে (Minority Carrier) ন্যূনতম প্ৰবাহৰ (Miniman Current) চলাচল হয়।

পশ্চাৎবর্তী সংযোগ ব্যৱস্থাত (Reverse bias condition) যদি বায়াচ বিভৱৰ (Bias Voltage) ঋণাত্মক বিভৱ বঢ়াই দিয়া হয় তেতিয়া ডায়'ডত বিপৰীত প্ৰবাহৰ মান যথেষ্ট বৃদ্ধি হয়। এনেকুৱা ধৰণৰ বায়াচক ভংগন বিভৱ (Breakdown Voltage) বুলি কোৱা হয়। ডায়'ডৰ এনেকুৱা ধৰ্মৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰিয়েই জেনাৰ ডায়ড (Zener diode) তৈয়াৰ কৰা হয় আৰু ইয়াক বিশেষকৈ বিভৱ নিয়ন্ত্ৰণ কৰাত (Voltage regulation) ব্যৱহাৰ কৰা হয়।



চিত্ৰ ২.৬ - পশ্চাৎবর্তী সংযোগ ব্যৱস্থা

অর্ধপরিবাহী ডায়'ডৰ আচৰণ আৰু ধৰ্ম ভেকুৰাম ডায়'ড ভালভৰদৰে একে। সেই কাৰণে ইয়াক পৰিৱৰ্তী বিদ্যুতক অপৰিৱৰ্তী বিদ্যুতলৈ ৰূপান্তৰ কৰা (AC to DC) আৰু বিভিন্ন ইলেকট্ৰনিক্স বৰ্তনী সমূহত ছুইচিং যন্ত্ৰাংশ হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

## ২.৪ অর্ধপরিবাহী ডায়'ডৰ ব্যৱহাৰ (Use of Semiconductor Diode) :

জাংচন ডায়'ডৰ বিভিন্ন ধৰ্ম আৰু বৈশিষ্টৰ ফালৰ পৰা ডায়'ডত অগ্রবর্তী বিভৱ (Forward Voltage) প্ৰযোজ্য কৰি দ্বিমুখী প্ৰবাহক (Alternating Current) একমুখী (Direct Current) কৰাৰ বাবে ইলেকট্ৰনিক্স বৰ্তনীসমূহত সংদিশক (Rectifier) বৰ্তনী ব্যৱহাৰ কৰা হয়। এই সংদিশক বৰ্তনী তিনিটা ভাগত বিভক্ত কৰা হৈছে।

- ১) অর্ধতৰংগ সংদিশক (Halfwave Rectifier)
- ২) পূৰ্ণতৰংগ সংদিশক (Fullwave Rectifier)
- ৩) পূৰ্ণতৰংগ ব্ৰীডজ সংদিশক (Fullwave Bridge Rectifier)

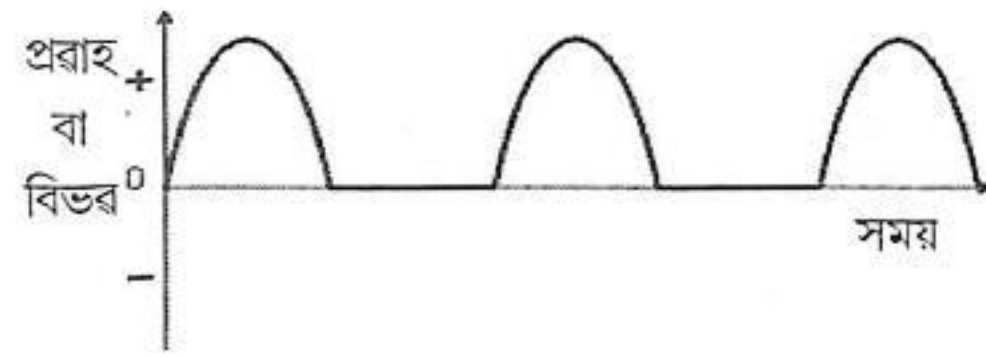
১) অর্ধতৰংগ সংদিশক (Halfwave Rectifier) : এনেকুৱা ধৰণৰ বৰ্তনীত ট্ৰেন্সফৰ্মাৰৰ গৌণ কুণ্ডলীত (Secondary Winding) জাংচন ডায়'ড শ্ৰেণীবদ্ধভাবে সংযোগ কৰা হয়। ডায়'ডৰ অগ্রবর্তী বায়াচ (Forward Bias) পোৱা সময়খিনিতহে কেৱল প্ৰবাহ চালিত (Current Flow) হয় আৰু পশ্চাৎবর্তী বায়াচ (Reverse Bias) পোৱা সময়খিনিত কোনোধৰণৰ প্ৰবাহ চালিত নহয়। ল'ডৰ বিপৰীতে স্পন্দনশীল বিভৱ (Pulsating DC) পোৱা যায়। স্পন্দনশীল বিভৱক সুস্থিৰ একমুখী বা বিশুদ্ধ (DC Voltage) পোৱাৰ বাবে সাধাৰণতে ল'ডৰ সমান্তৰালকৈ এটা



বিদ্যুৎ ধাৰক (Electrolytic Capacitor) সংযোগ কৰা হয়।

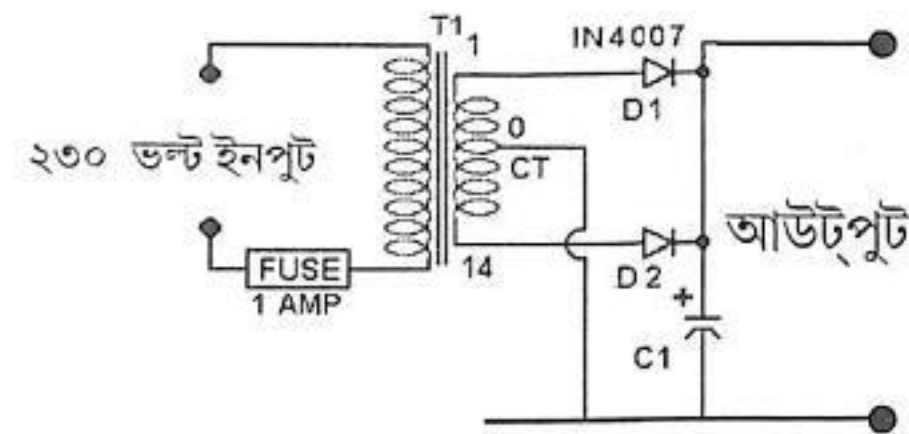


চিত্র ২.৭ - অৰ্ধতৰংগ সংদিশক

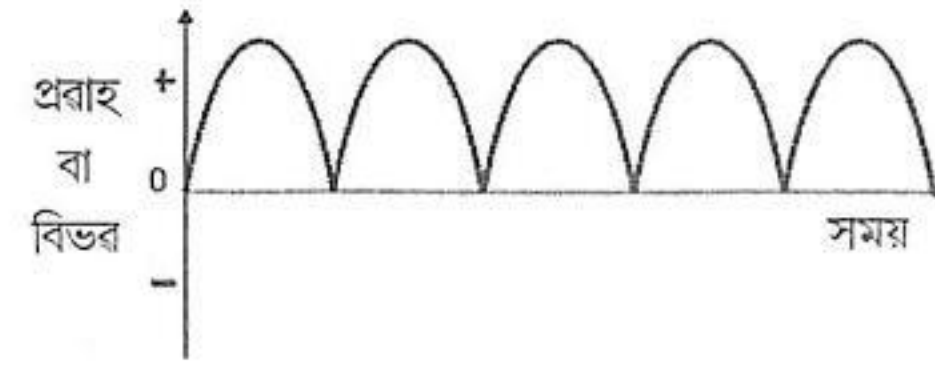


চিত্র ২.৮ - অৰ্ধতৰংগ সংদিশকৰ আউটপুট

২) পূৰ্ণ তৰংগ সংদিশক (Full wave Rectifier) উক্ত বৰ্তনীত ট্ৰান্সফৰ্মাৰৰ দুয়োটা গৌণ কুণ্ডলীত (Secondary Winding) দুটাকৈ জাংচন ডায়'ড সংযোগ কৰা হয়। ফলত পৰিৱৰ্তী বিভৱ (AC Voltage) দুয়োটা অৰ্ধপ্ৰবাহ চক্ৰত (Half Cycle) ডায়'ড দুটাই অগ্ৰবৰ্তী বিভৱ লাভ কৰি প্ৰবাহ চালিত হয়। এটা ডায়'ডৰ মাজেৰে প্ৰবাহ চালিত কৰিলে আনটো ডায়'ডত প্ৰবাহ বন্ধ হয়। এই প্ৰক্ৰিয়াটো দুয়োটা অৰ্ধচক্ৰতে চলি থাকে।

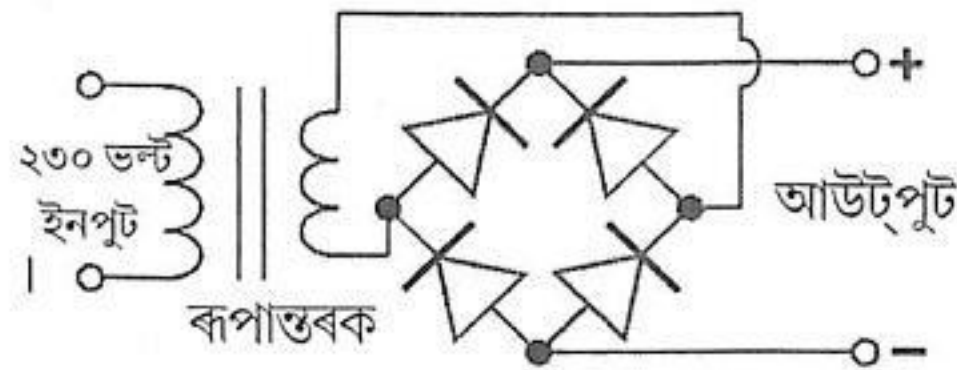


চিত্র ২.৯ - পূৰ্ণতৰংগ সংদিশক

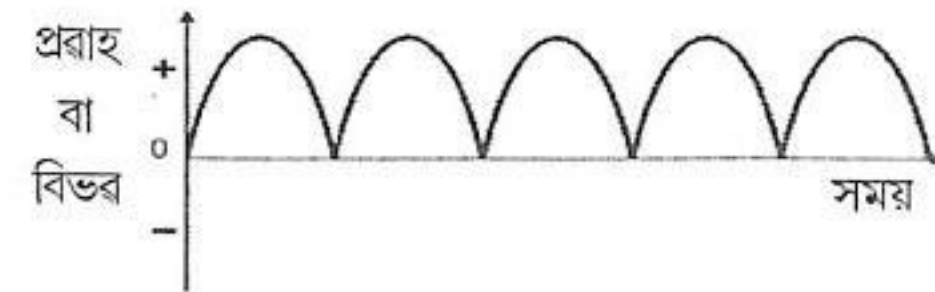


চিত্র ২.১০ - পূৰ্ণতৰংগ সংদিশকৰ আউটপুট

৩) পূৰ্ণ তৰংগ ব্ৰীডজ সংদিশক (Full wave Bridge Rectifier) উক্ত বৰ্তনীত ট্ৰান্সফৰ্মাৰৰ গৌণ কুণ্ডলীত ব্ৰীডজ আকাৰত দুয়োটা কুণ্ডলীতে চাৰিটাকৈ জাংচন ডায়'ড সংযোগ কৰা হয়। ফলস্বৰূপে ৰোধৰ বিপৰীতে পৰিৱৰ্তী বিভৱৰ দুয়োটা অৰ্ধচক্ৰতে স্পন্দনশীল বিভৱ (Pulsating DC) পোৱা যায়



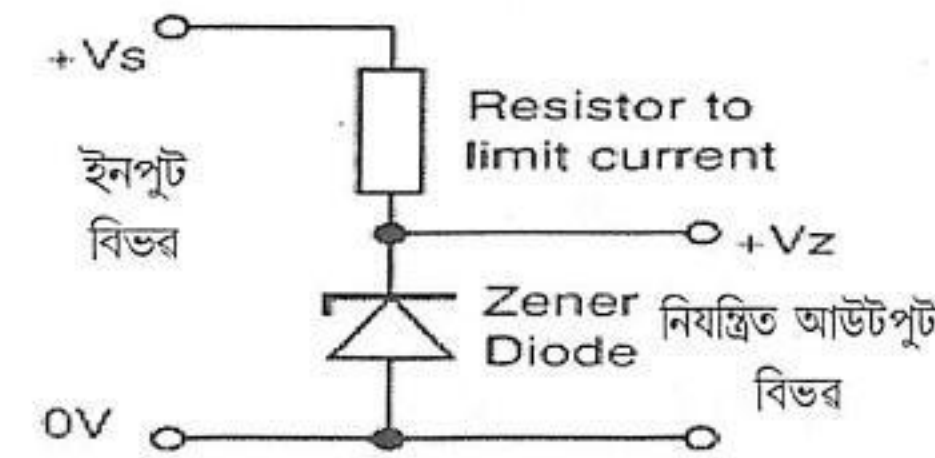
চিত্র ২.১১ - পূৰ্ণতৰংগ ব্ৰীডজ সংদিশক



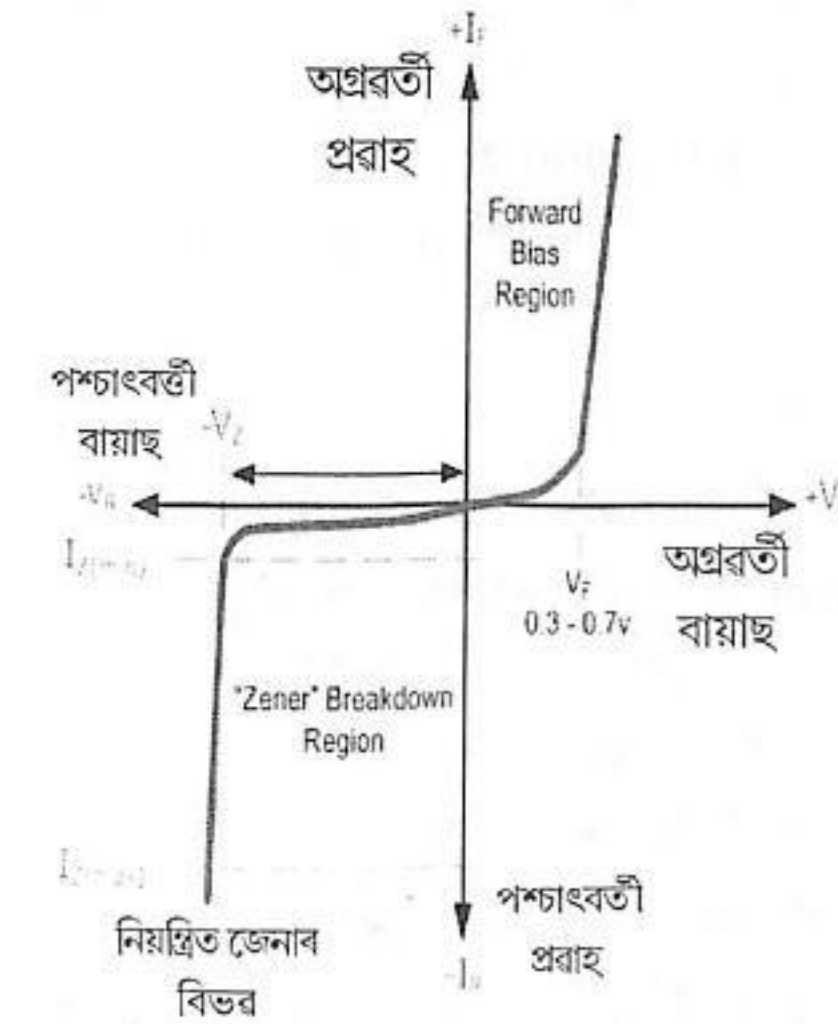
চিত্র ২.১২ - পূৰ্ণতৰংগ ব্ৰীডজ সংদিশকৰ আউটপুট বিভৱ নিয়ন্ত্ৰণ (Voltage Regulation) : ইলেকট্ৰনিক্স বৰ্তনীসমূহক সক্ৰিয় কৰি তুলিবলৈ বিভৱ নিয়ন্ত্ৰণ অত্যন্ত জৰুৰী যিহেতু সংদিশকবোৰে (Rectifier) নিয়ন্ত্ৰিত বিভৱ যোগান ধৰিব নোৱৰে তাৰ বাবে বিশেষ ধৰণেৰে তৈয়াৰী পি.এন. জাংচন জেনাৰ ডায়'ড ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

জেনাৰ ডায়'ড বিভৱ নিয়ন্ত্ৰণ (Zener Diode Voltage Regulation) :

জেনাৰ ডায়'ডক (Zener Diode) বিভৱ নিয়ন্ত্ৰণক হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰা হয়। উক্ত বিভৱ নিয়ন্ত্ৰণ বৰ্তনীত (Voltage Regulator Circuit) জেনাৰ ডায়'ডে অনিয়ন্ত্ৰিত বিভৱক নিয়ন্ত্ৰিত কৰিব পাৰে আৰু স্থিৰ অপৰিৱৰ্তী বা নিয়ন্ত্ৰিত বিভৱ (Regulated DC Voltage) যোগান ধৰে।



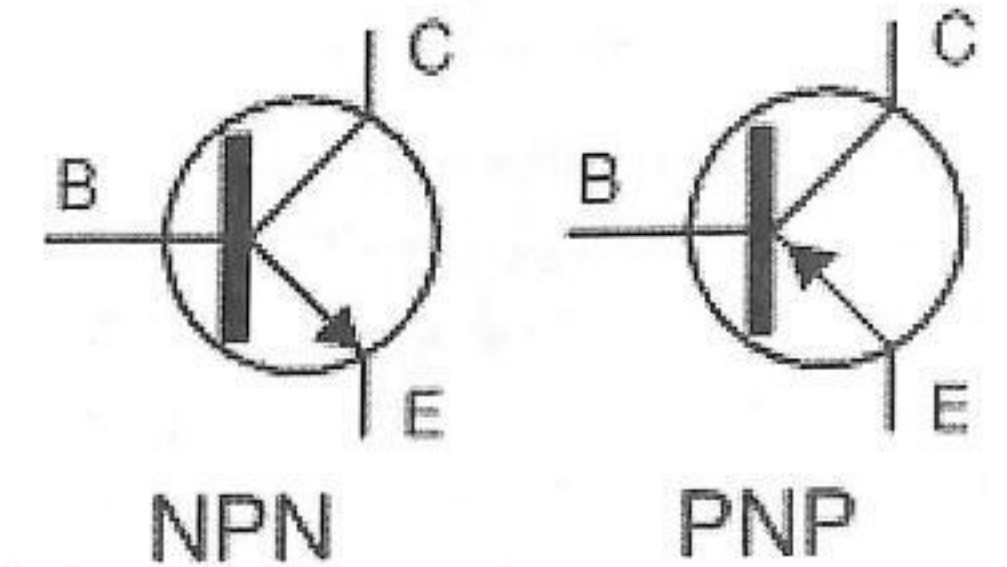
চিত্র ২.১৩ - জেনাৰ ডায়'ড বিভৱ নিয়ন্ত্ৰণ



২.৫ ট্ৰেনজিষ্টৰ (Transistor) :

১৯৪৭ চনত বেল পৰীক্ষাগাৰত (AT & T Bell Laboratory) উইলিয়াম চকলে (Willim Shockle), জ'ন কাৰচেম (John Karsen) আৰু মুলতান ফটেন (Multan Photen) নামৰ বিজ্ঞানীৰ দলটোৱে ট্ৰেনজিষ্টৰ আৱিষ্কাৰ কৰিছিল। সাধাৰণতে দুটা P-N জাংচন ডায়'ডৰ ক্ৰিষ্টল এটাৰ পাছত আনটোক সংযোগ কৰি এটা মেটেল পেকেটৰ ভিতৰত সংস্থাপন কৰি জাংচন দুটাৰ পৰা এমিটাৰ (Emitter), বেচ (Base), আৰু সংগ্ৰাহক (Collector) নামৰ তিনিডাল তড়িৎদ্বাৰ যথা ক্ৰমে (E), (B) আৰু (C) উলিয়াই লোৱা হয়। গঠনৰ ভিত্তিত নিৰ্ভৰ কৰি ট্ৰেনজিষ্টৰক দুটা ভাগত বিভক্ত কৰা হৈছে। PNP ট্ৰেনজিষ্টৰ আৰু NPN ট্ৰেনজিষ্টৰ।

PNP ট্ৰেনজিষ্টৰক বুজাবলৈ এমিটাৰত থকা সাংকেতিক চিহ্নৰ কাঁড়দাল ভিতৰৰ পিনে থাকে আৰু NPN ট্ৰেনজিষ্টৰক বুজাবলৈ সাংকেতিক চিহ্নৰ কাঁড়দাল বাহিৰৰ পিনে ৰাখে।



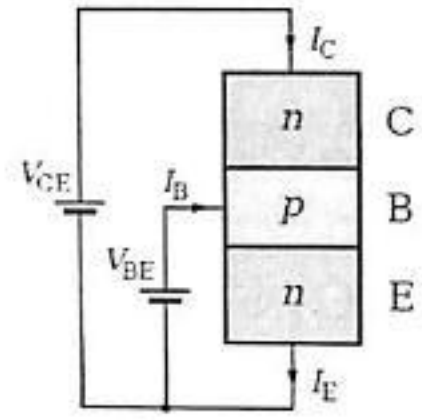
B = base, C = collector, E = emitter

চিত্র ২.১৫ - NPN/ PNP ট্ৰেনজিষ্টৰৰ সাংকেতিক চিহ্ন

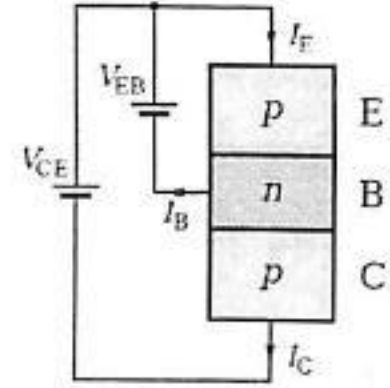
চিত্র ২.১৪ - জেনাৰ ডায়'ডৰ VI বৈশিষ্ট্য লেখ



ট্রেনজিষ্টৰ এটাক কাৰ্যক্ষম কৰিবলৈ হ'লে ইয়াৰ জাংচন দুটাক সঠিক পৰিমাণৰ বিভৱ সংযোগ কৰিব লাগে। ট্রেনজিষ্টৰত এমিটাৰ-বেছ জাংচনত (Emitter-Base Junction) সদায়েই অগ্ৰগতি সংযোগ (Forward Bias) প্ৰদান কৰা হয় আৰু কালেক্টৰ বেছ জাংচনত পশ্চাৎগতি সংযোগ (Reverse Bias) কৰা হয়।



চিত্ৰ ২.১৬ - NPN ট্রেনজিষ্টৰৰ বায়াচ বিভৱ সংযোগ



চিত্ৰ ২.১৭ - PNP ট্রেনজিষ্টৰৰ বায়াচ বিভৱ সংযোগ  
ভেকুৱাম ট্ৰায়'ড ভালভৰ গ্ৰীডৰ নিচিনাকৈ এটা ট্রেনজিষ্টৰৰ বেছ ভল্টেজে সংগ্ৰাহক কাৰেণ্টক নিয়ন্ত্ৰণ কৰিব পাৰে। যদি বেছ ভল্টেজ ধনাত্মক হয় তেনেহ'লে সংগ্ৰাহক প্ৰবাহ (Collector Current) বাঢ়ি যায় আৰু যদি বেছ ভল্টেজ ঋণাত্মক হয় তেনেহ'লে সংগ্ৰাহক প্ৰবাহ (Collector Current) কমি যায়। এনেধৰণৰ ক্ৰিয়াৰ (Operation) কাৰণে ট্রেনজিষ্টৰক প্ৰবাহ

পৰিৱৰ্তনত (Amplifier) ব্যৱহাৰ কৰা হয় যাতে দুৰ্বল প্ৰবাহক (Small Current) পৰিৱৰ্তিত (Amplify) কৰি অধিক কাৰ্যক্ষম কৰিব পাৰে। ইয়াৰ উপৰিও কম্পনাংকৰ সৃষ্টি কৰা (Oscillation), কলন/ বিকলন (Modulation / Demodulation) আৰু বৰ্তনীসমূহক নিয়ন্ত্ৰণ কৰা (Circuit Switching) বা ল'জিক গেট (Logic Gate) সমূহতো ব্যাপকভাৱে ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

ভালভৰ তুলনাত ট্রেনজিষ্টৰসমূহৰ আকাৰ বহু পৰিমাণে সৰু হোৱা বাবে ইয়াক কাৰ্যক্ষম কৰিব লগীয়া প্ৰবাহ বা ভল্টেজৰ পৰিমাণো কম হয়। সেই কাৰণে অৰ্ধপৰিবাহীৰ ইলেকট্ৰনিক্সৰ বৰ্তনীসমূহৰ আকাৰো বহু পৰিমাণে সৰু আৰু কম ওজনৰ (Compact & Less Weight) হয়। সেইবাবে ইয়াৰ ব্যৱহাৰ সুদূৰ প্ৰসাৰী।

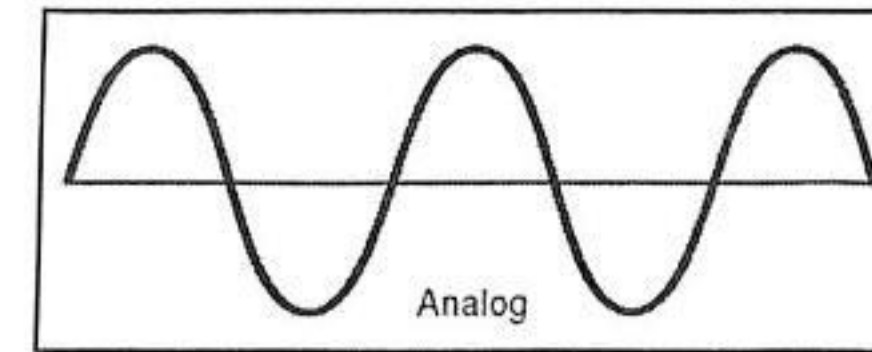
২.৬ জাংচন ট্রেনজিষ্টৰৰ ব্যৱহাৰ (Use of Junction Transistors) : জাংচন ট্রেনজিষ্টৰৰ বায়াচ বিভৱ, সক্ৰিয় আৰু পৰিৱৰ্তিত অঞ্চলৰ (Working and Saturation Area) ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি ইয়াৰ বিভিন্ন ক্ৰিয়াকৰণ (Operation) পদ্ধতিসমূহক তলত দিয়া ধৰণে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি।

১) বুটাম হিচাপে ট্রেনজিষ্টৰ (Transistor as a Switch) : ট্রেনজিষ্টৰৰ কাট অফ আৰু পৰিগৰ্ভিত অৱস্থা অনুযায়ী নিৰ্দিষ্ট বিভৱস্তৰৰ তলত বা ওপৰত নিম্ন আৰু উচ্চ অৱস্থা নিৰ্ধাৰণ কৰে তেতিয়া নিম্ন ইনপুটে ট্রেনজিষ্টৰটোক বন্ধ কৰে (Switch OFF) তাৰ উচ্চ ইনপুটে ট্রেনজিষ্টৰটোক কাৰ্যক্ষম (Switch ON) কৰে। ছুইচ্ বৰ্তনী (Switch circuits) সমূহ এনেধৰণে সজোৱা হয় যাতে ট্রেনজিষ্টৰটো সক্ৰিয় অৱস্থাত নাথাকে।

২) পৰিবৰ্তক হিচাপে ট্রেনজিষ্টৰ (Transistor as Amplifier) : ট্রেনজিষ্টৰ এটা সক্ৰিয় অৱস্থাত থাকিলে বৰ্হিবৰ্তনীৰ সূক্ষ্ম সংকেত প্ৰবাহ (Small Signal Current) বা সূক্ষ্ম সংকেত বিভৱ (Small Signal Voltage) সুমুৱাই দিলে অনুৰূপ ধৰণৰ পৰিৱৰ্তিত সংকেত প্ৰবাহ বা বিভৱ (Amplified Signal Current or Voltage) পাব পাৰি।

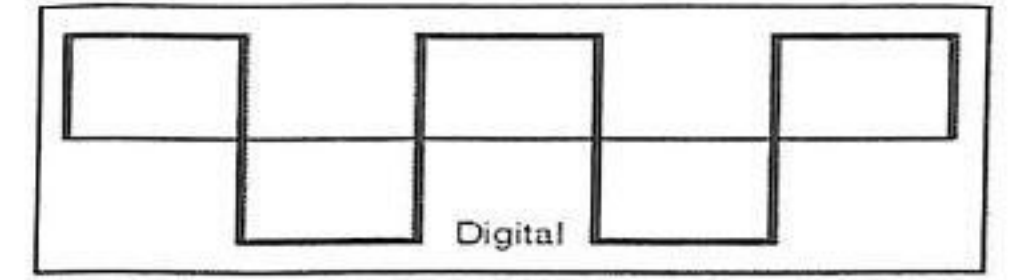
৩) দোলক হিচাপে ট্রেনজিষ্টৰ (Transistor as Oscillator) : পুনৰ ধনাত্মক সংকেত যোগান (Positive feedback system) প্ৰণালীৰ জৰিয়তে আবেশীয় সংযোগ বা LC বা RC বৰ্তনীৰ জৰিয়তে কোনোধৰণৰ বাহ্যিক ইনপুট সংকেত (AC Signal) নিদিয়াকৈ পৰিৱৰ্তিত সংকেত (Amplified Signal) পাব পাৰি।

২.৭ এনাল'গ সংকেত আৰু ডিজিটেল সংকেত (Analog and Digital Signal) : পৰিবৰ্তক (Amplifier), দোলক (Oscillator) আদি ইলেকট্ৰনিক বৰ্তনীসমূহত সংকেত প্ৰবাহ বা বিভৱৰ মান এক বিচ্ছিন্ন হয় আৰু সময় সাপেক্ষে পৰিৱৰ্তনীয় বিভৱ বা প্ৰবাহৰ (AC Voltage or AC Current) ৰূপত থাকে। এনেকুৱাধৰণৰ স্পন্দিত তৰংগ ৰূপত কেৱল বিভৱৰ বিচ্ছিন্ন (Discrete) মানহে সম্ভৱপৰ হয়।



চিত্ৰ ২.১৮ - এনাল'গ চিগনেল বা সংকেত  
এনাল'গ সংকেতসমূহৰ পৰা সংকেত নিৰ্দেশ

কৰিবলৈ দ্বৈত সংখ্যা (Binary Number) শূন্য (0) আৰু এক (1) ব্যৱহাৰ কৰা হয়। 0 ক শূন্য বিভৱ (0V), মিছা (False), বন্ধ (Stop) ইত্যাদি আৰু ১ অৱস্থাক (5V) বিভৱ, খোলা (ON), সঁচা (Truth) ইত্যাদিৰে নামাকৰণ কৰা হয়। ইয়াক শূন্য আৰু একৰ ভিতৰত যিকোনো দুটা সংখ্যাত বুজোৱা হয়। এনেকুৱাধৰণৰ সংকেতক ডিজিটেল সংকেত (Digital Signal) বোলা হয়।



চিত্ৰ ২.১৯ - ডিজিটেল চিগনেল বা সংকেত

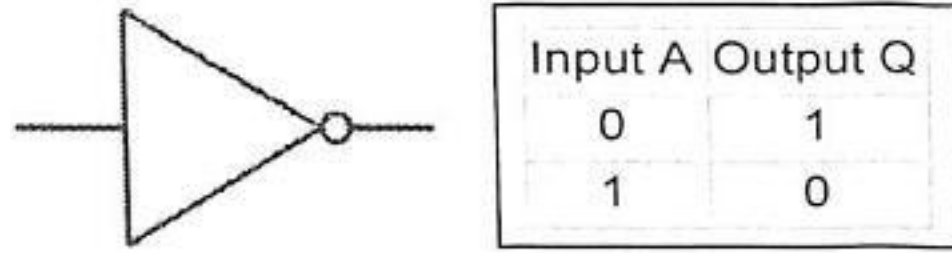
২.৮ ল'জিক গেট (Logic Gates) :

এই মৌলিক নক্সা বা সজ্জাসমূহক ডিজিটেল বৈদ্যুতিনৰ বুনিয়াদী নক্সা (Basic Building Blocks) বুলি কোৱা হয়। সাধাৰণতে এই গেট সমূহক কেলকুলেটৰ, ডিজিটেল ঘড়ী, কম্পিউটাৰ, ৰ'বট, উদ্যোগ, দূৰসংযোগ আৰু তথ্য প্ৰযুক্তি বিষয়ত ব্যৱহাৰ কৰা হয়। এই গেটসমূহে ইনপুট আৰু আউটপুট (Input and Output) বিভৱৰ মাজত কিছুমান যুক্তিৰ কাৰ্যব্যৱস্থা (Logic Decision) বা লজিকেল সম্পৰ্ক অনুসৰণ কৰে। সাধাৰণতে ডিজিটেল চাৰ্কিট ব্যৱহৃত হোৱা পাঁচ প্ৰকাৰ ল'জিক গেটৰ বিষয়ে আলোচনা কৰা হ'ল।

১) নট গেট (NOT Gate) : ই এটা বুনিয়াদী গেট। ইয়াত এটা ইনপুট আৰু এটা আউটপুট থাকে। ইয়াত যদি ইনপুট '0' হয় আউটপুট '1' হ'ব অৰ্থাৎ ই হ'ল ইনপুটৰ এটা ওলোটো সংস্কৰণ (Inverted

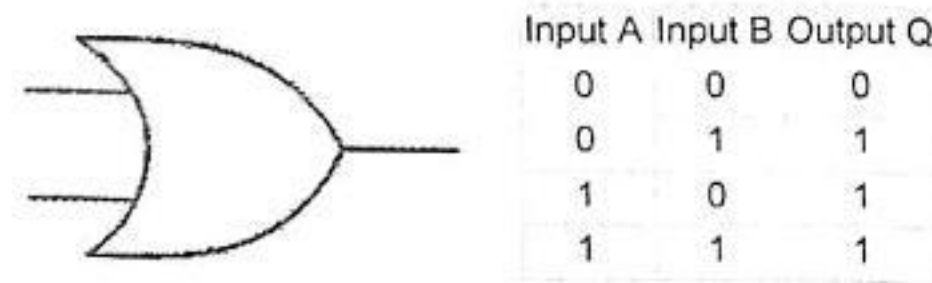


version) আউটপুটৰ সৃষ্টি হয়। সেইবাবে ইয়াৰ আনটো নাম ইনভাৰ্টাৰ (Inverter) গেট।



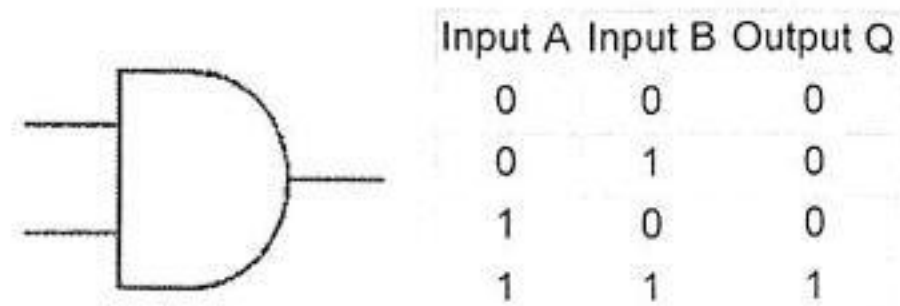
চিত্র ২.২০ - NOT Gate সাংকেতিক চিহ্ন আৰু ত্রুথ টেবুল

২) অ'ৰ গেট (Or Gate) : ইয়াত দুটা বা তাতোধিক ইনপুট আৰু এটা মাত্ৰ আউটপুট থাকে। ইয়াৰ যিকোনো এটা ইনপুট উচ্চ মানৰ (High) হ'লে আউটপুট উচ্চ মানৰ (High) হয়।



চিত্র ২.২১ - OR Gate সাংকেতিক চিহ্ন আৰু ত্রুথ টেবুল

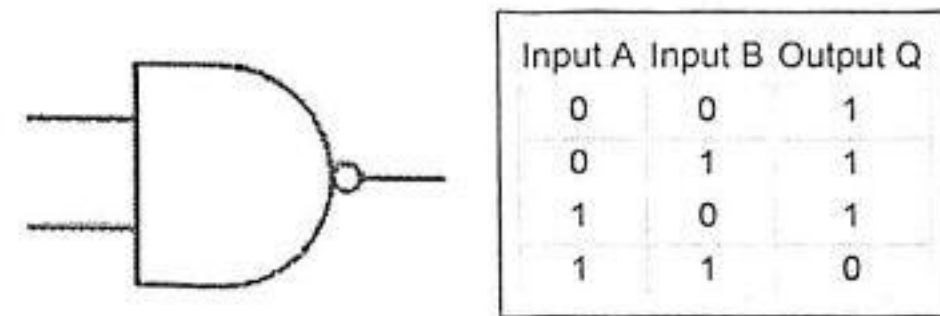
৩) এণ্ড গেট (AND Gate) : এই গেটত দুটা বা তাতোধিক ইনপুট আৰু মাত্ৰ এটা আউটপুট থাকে। ইয়াৰ যিকোনো দুটা ইনপুট উচ্চমানৰ (High) হ'লেহে আউটপুট উচ্চমানৰ (High) হয় অন্যথা আউটপুট নিম্নমানৰ (Low) হ'ব।



চিত্র ২.২০ - AND Gate সাংকেতিক চিহ্ন আৰু ত্রুথ টেবুল

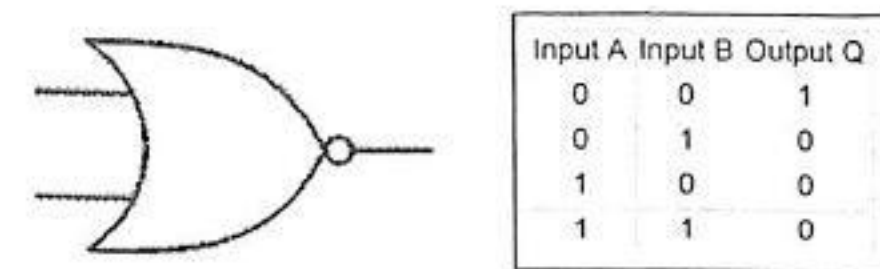
৪) নেণ্ড গেট (NAND Gate) : এটা AND গেটৰ

পাছত যদি এটা NOT গেট সংযোগ কৰা হয় তেনেহলে ই NAND গেটলৈ ৰূপান্তৰিত হয়। যেতিয়া ইনপুটৰ দুয়োটা ইনপুট নিম্নমানৰ (Low) নহয় তেতিয়া ইয়াৰ আউটপুট উচ্চমানৰ (High) হ'ব। ইয়াক সার্বজনীন (Universal) গেট বুলি কোৱা হয় অৰ্থাৎ এনেধৰণৰ এটা গেটৰ পৰা OR, AND আৰু NOT গেটৰ বুনীয়াদী গেট (Basis Gate) সমূহ পাব পাৰি।



চিত্র ২.২১ - NAND Gate সাংকেতিক চিহ্ন আৰু ত্রুথ টেবুল

৫) ন'ৰ গেট (NOR Gate) : ইয়াত দুটাতকৈও অধিক ইনপুট আৰু মাত্ৰ এটা আউটপুট থাকে। যেতিয়া ইনপুট দুটা নিম্ন (Low) হয় তেতিয়া ইয়াক আউটপুট উচ্চমানৰ (High) হয়। ইয়াক সার্বজনীন গেট হিচাপে (Universal) ব্যৱহাৰ কৰা হয়। অৰ্থাৎ ইয়াৰ পৰা AND, OR, NOT গেটৰ নিচিনা অন্য বুনীয়াদী গেটসমূহ পাব পাৰি।



চিত্র ২.২২ - NOR Gate সাংকেতিক চিহ্ন আৰু ত্রুথ টেবুল

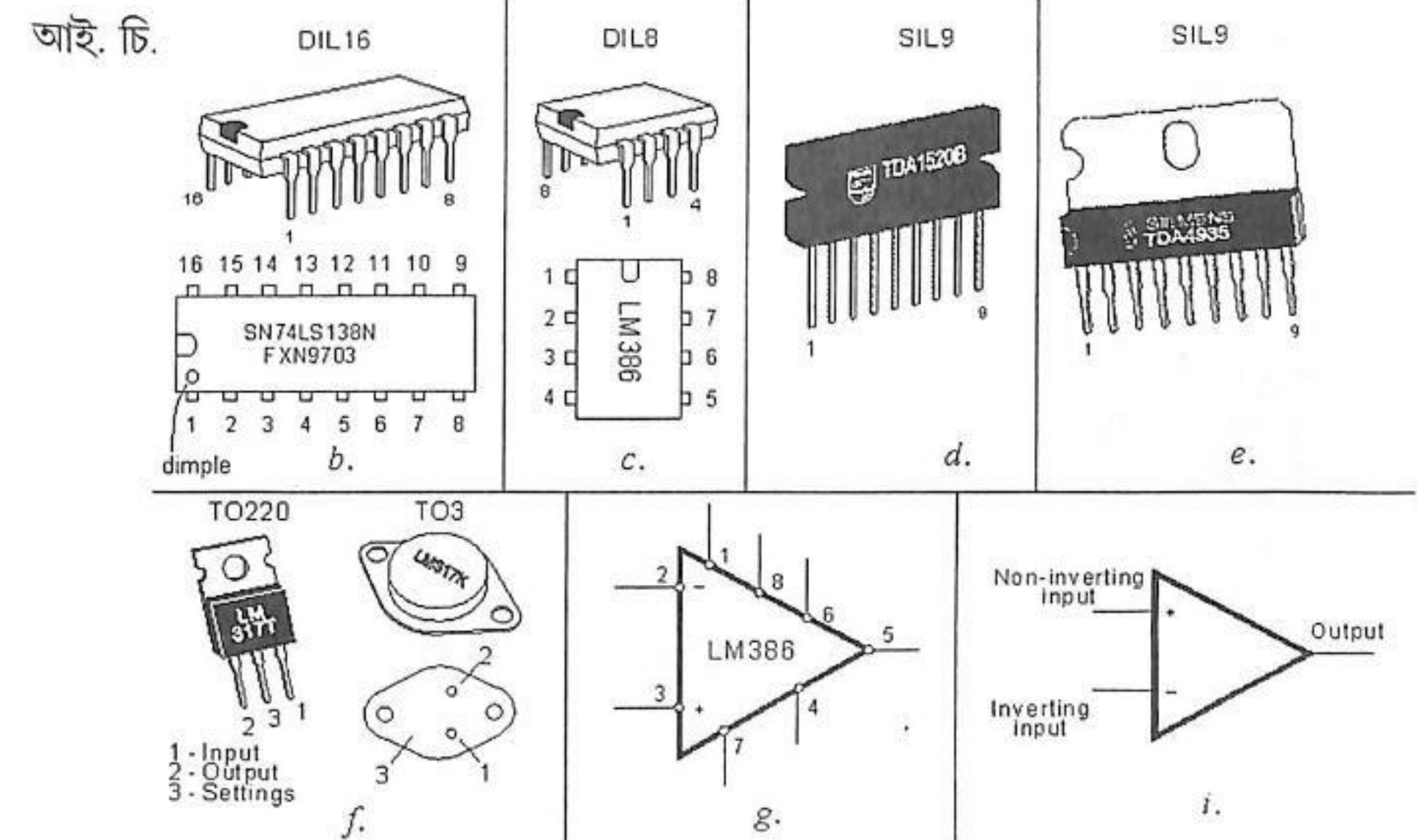
২.৯ অনুকলিত বৰ্তনী (Integrated Circuits) : ইলেকট্রনিক্স, যোগাযোগ আৰু প্ৰযুক্তিবিদ্যাৰ পথাৰখনত অনুকলিত বৰ্তনী বা আই.চি. সমূহৰ (Integrated Circuits) অৰিহণা অপৰিসীম। এটা

সৰু চিপৰ (Small Chip) ভিতৰত হাজাৰটাতকৈও অধিক সক্ৰিয় আৰু সহনীয় ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেণ্ট (Electronics Components) যেনে ডায়'ড, ট্ৰেনজিষ্টৰ, ৰেজিষ্টৰ আদিৰ সংমিশ্ৰণৰে আই. চি. (IC) সমূহ তৈয়াৰ কৰা হয়। উক্ত আই. চি. সমূহে সৰু ৰেডিঅ' কম্পোনাংকক পৰিৱৰ্তিত কৰা, কম্পোনাংক সৃষ্টি কৰা, ৰেডিঅ', টেলিভিছন, কম্পিউটাৰ, ম'বাইল, কেলকুলেটৰ, ল'জিক বৰ্তনী সমূহত ব্যৱহাৰ কৰা হয়। সাধাৰণতে আই.চি. সমূহক দুটা ভাগত বিভক্ত কৰা হৈছে। অনুৰৈখিক আই. চি. (Integrated Circuits) আৰু ডিজিটেল আই. চি. (Linear Digital Circuits)।

দেখা যায়। উক্ত পিনসমূহত বিভিন্নধৰণৰ আগমন আৰু নিৰ্গমন পথ (In/Out), বিভিন্ন ধৰণৰ বিভৱৰ সংযোগ পথ ইত্যাদি বৰ্হিঃ বৰ্তনীৰ লগত সংযোগ স্থাপন কৰা হয়। ডিজিটেল আই.চি. য়ে সংযোগ কৰা সংকেত দুই মান বিশিষ্ট হয়। ল'জিক গেটৰ নিচিনা বৰ্তনী থকা ডিজিটেল আই.চি. তো থাকে। অনুকলিত বৰ্তনীবোৰৰ ব্যৱহাৰৰ দিশৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি আই.চি. বোৰৰ নামাকৰণ আৰু গঠন তলত দিয়াধৰণে বিভক্ত কৰা হৈছে -

১) ক্ষুদ্ৰ স্কেলৰ ইণ্ডিগ্ৰেশ্যন (Small Scale Integration, SSI) - ল'জিক গেটৰ সংখ্যা হ'ল ১০।

২) মধ্য স্কেলৰ ইণ্ডিগ্ৰেশ্যন (Medium Scale



চিত্র ২.২৩ - IC বা অনুকলিত বৰ্তনীৰ চিহ্ন



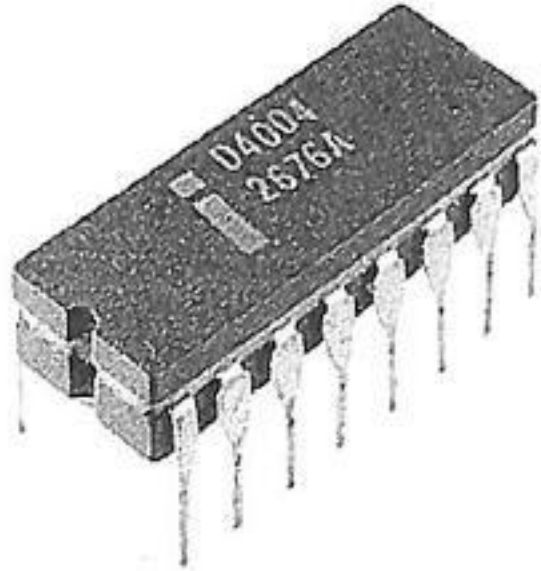
Integration, MSI) - ল'জিক গেটৰ সংখ্যা ১০ ৰ পৰা ১০০ ৰ ভিতৰত।

৩) বৃহৎ স্কেলৰ ইন্টিগ্ৰেশ্যন (Large Scale Integration, LSI) - ল'জিক গেটৰ সংখ্যা ১০০ ত কৈ অধিক আৰু ১০০০ ত কৈ কম।

৪) অতি বৃহৎ স্কেলৰ ইন্টিগ্ৰেশ্যন (Very Large Scale Integration, VLSI) - ল'জিক গেটৰ সংখ্যা ১০০০ ত কৈ অধিক।

২.১০ মাইক্ৰ'প্ৰচেছৰ (Microprocessor) :

মাইক্ৰ'প্ৰচেছৰ সমূহক আল্ট্ৰা ল'জিক ইন্টিগ্ৰেটেড চাৰ্কিট (Ultra Large Scale Integrated Circuits) হিচাপে গণ্য কৰা হয় য'ত এক নিযুতৰো অধিক ট্ৰেনজিষ্টৰ, ডায়'ড আৰু ৰেজিষ্টৰ এটা চিপৰ ভিতৰত তৈয়াৰ কৰা হয়। উক্ত মাইক্ৰ'প্ৰচেছৰ সমূহ কম্পিউটাৰ, হাইগ্ৰেড্ কেলকুলেটৰ, যোগাযোগ তথা চিকিৎসাৰ বিভিন্ন যন্ত্ৰপাতি আদিত ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

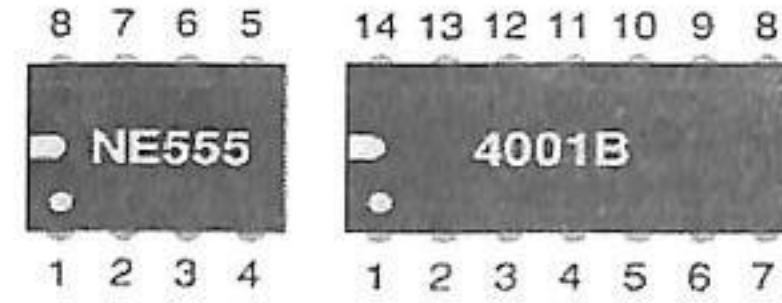


চিত্ৰ ২.২৪ - মাইক্ৰ'প্ৰচেছৰ বৰ্তনীৰ চিহ্ন

আই. চি.ৰ পিন চিনাক্ত কৰণ পদ্ধতি (Identification of IC Leads) :

চিপটোৰ গাত আগপিনৰ পিনে এটা সৰু ফোট (Dot) থাকে আৰু সেই ফোটটোক নিৰীক্ষণ কৰি

ঘড়ীৰ কাটাৰ বিপৰীতে (Anticlock) আই. চি. টোৰ ঠেং সমূহ গণনা কৰা হয়।



চিত্ৰ ২.২৫ - IC বা অনুকলিত বৰ্তনীৰ পিন চিনাক্তকৰণ

এটা চিপৰ ভিতৰত বিভিন্ন ধৰণৰ আই. চি. থাকে। তাৰ বিভিন্ন অংশ সমূহৰ বিষয়ে চমু আভাস দাঙি ধৰা হ'ল।

ল'জিক বৰ্তনী (Logic Circuits) :

এনেকুৱাধৰণৰ আই. চি. সাধাৰণতে নিৰ্দিষ্ট দ্বৈত (Binary) সিদ্ধান্ত গ্ৰহণ (Decision) কৰিব পাৰে। ডিজিটেল চাৰ্কিট সমূহত ল'জিক বৰ্তনী ব্যৱহাৰ কৰা হয়।

কম্পাৰেটৰ (Comparator) :

এনেকুৱাধৰণৰ আই. চি. সমূহে আগমন কৰ্মত (Input) দুৰ্বল সংকেতক নিৰ্দিষ্ট ভল্টেজৰ লগত তুলনা কৰি সংগ্ৰাহকলৈ (Output) উলিয়াই দিয়ে। কাৰ্যকৰী উচ্চশক্তি পৰিবৰ্ধক (Operational Amplifier) :

ই এটা পৰিবৰ্ধক (Amplifier) কম শক্তিৰ অডিঅ' বা ৰেডিঅ' সংকেতক উচ্চ শক্তিলৈ পৰিবৰ্ধন কৰাৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা হয়। ইয়াক OP-AMP হিচাপে জনাজাত।

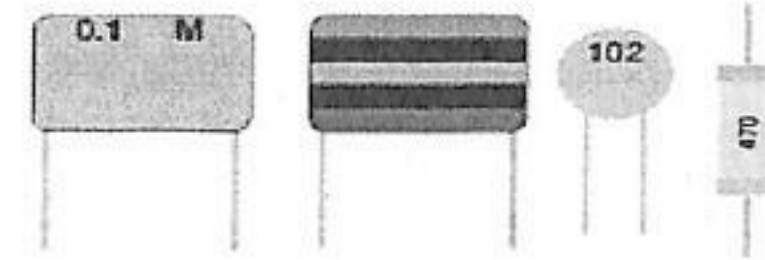
সময় অনুকলন বৰ্তনী (Timer IC) :

এনেকুৱা ধৰণৰ আই. চি. সমূহক টাইমাৰ আই. চি. বুলি জনা যায়। ইয়াৰ সহায়ত নিৰ্দিষ্ট ধৰণৰ নিৰ্দিষ্ট সময়ত সংকেত যোগান ধৰা হয়।

২.১১ সহনীয় উপাদান সমূহ (Passive Components) :

২.১২ ৰোধ (Resistance or Resistor) :

ইলেকট্ৰ'নিক্স বৰ্তনীত ব্যৱহাৰ হোৱা কৌশল বা অংশসমূহৰ ভিতৰত ৰোধৰ ব্যৱহাৰ অন্যতম। সাধাৰণতে ৰোধে বিদ্যুৎ প্ৰবাহৰ ক্ষেত্ৰত বাধা (Resistance) প্ৰদান কৰে। সেই কাৰণে ইলেকট্ৰ'নিক্স বৰ্তনীসমূহত ৰোধক বাধা প্ৰদান কৰাৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা হয় আৰু নিৰ্দিষ্ট পৰিমাণৰ বিদ্যুৎ প্ৰবাহ (Electric current) পোৱা যায়।



চিত্ৰ ২.২৬ - সহনীয় কম্প'নেণ্টৰ চিহ্ন

বৈদ্যুতিক বৰ্তনীসমূহত (Electric circuits) বিভিন্ন ধৰণৰ ৰোধ ব্যৱহাৰ কৰা দেখা যায়। তাৰ ভিতৰত কাৰ্বন ৰোধ (Carbon Resistance), কাৰ্বন ফিল্ম ৰোধ (Carbon Film Resistance), ধাতুৰ ফিল্ম ৰোধ (Metal Resistance), তাঁৰৰ ৰোধ (Cable Resistance), অৰ্ধপৰিবৰ্তনীয়া (Preset), পৰিবৰ্তনীয়া ৰোধ (Variable Resistance) ইত্যাদি অন্যতম।

ৰোধসমূহৰ উপৰি ভাগত আঁকি যোৱা ৰঙৰ সহায়ত ৰোধৰ মান (Resistance Value) নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি। ৰঙৰ বিপৰীতে দিয়া সাংখ্যিক মানসমূহৰ সহায়ত প্ৰথম ৰঙৰ (1st band) মান এককৰ ঘৰত আৰু দ্বিতীয় ৰঙৰ (2nd band) মান দহকৰ ঘৰত বহুৱাই তৃতীয়টো ৰঙৰ (3rd band) মান যি সংখ্যা সিমানটা শূন্য বহুৱাই পোৱা ৰাশিটোৰ মুঠ মানেই হ'ল ৰোধৰ মান (Total Resistance Value)।

ৰোধকৰ গাত থকা চতুৰ্থ ৰঙৰ বেণ্ডটোৱে (4th band) সহনীয় মানক (Tolerance Value) সূচায় আৰু ৰোধকৰ মুঠ মানৰ লগত যোগ (Plus) বা বিয়োগ (Minus) হয়।

ৰোধবোৰৰ আন এটা গুৰুত্বপূৰ্ণ বিবেচনা কৰিবলগীয়া দিশ হ'ল ইয়াৰ শক্তিৰ মাপক (Wattage Rating)। ১/৪ ৱাটৰ ৰোধ ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ হ'লে ইলেকট্ৰ'নিক্স বৰ্তনীত ১/৪ ৱাটৰ শক্তিতকৈ অধিক বেছি হ'ব নালাগিব। অৰ্থাৎ ১/৪ ৱাট ৰোধক ১/২ ৱাট বৰ্তনীত ব্যৱহাৰ কৰিব পৰা নাযায়।

ৰোধৰ মান ওম'ছত (Ohm's) নিৰূপণ কৰা হয়:

তালিকা ২.১ ৰোধকৰ মানৰ তালিকা

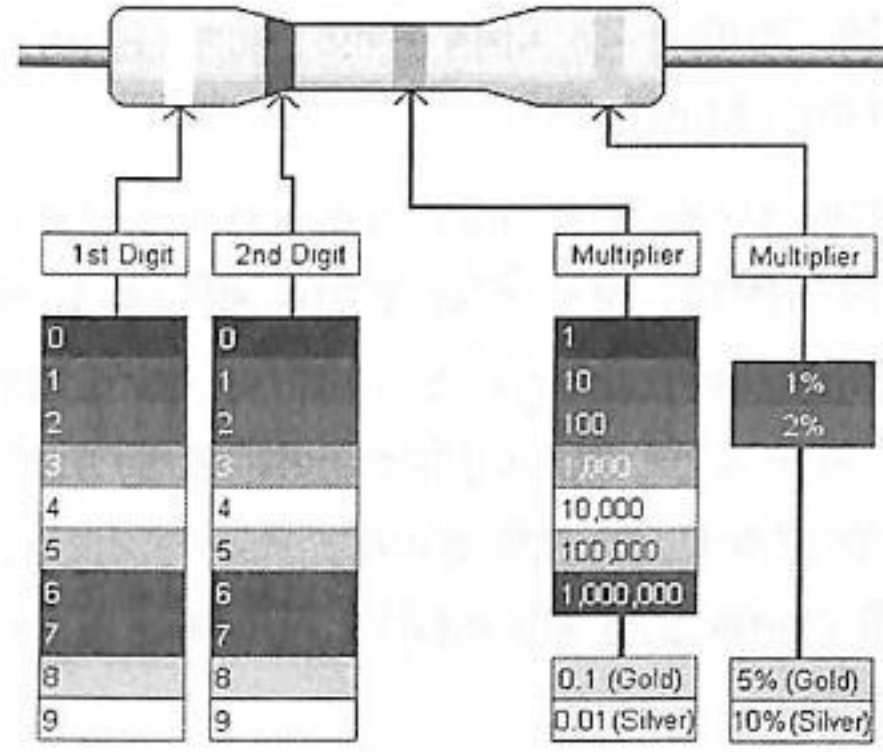
ৰং (Colour)	মান (Value)	Colour Code
ক'লা (black)	০	Black 0
বাদামী (brown)	১	Brown 1
ৰঙা (red)	২	Red 2
কমলা (orange)	৩	Orange 3
হালধীয়া (yellow)	৪	Yellow 4
সেউজীয়া (green)	৫	Green 5
নীলা (blue)	৬	Blue 6
বেঙুনীয়া (violet)	৭	Violet 7
ধোঁৱা বৰণীয়া (gray)	৮	Grey 8
বগা (white)	৯	White 9

সহনীয় মান (Tolerance Value)

সোণালী (Golden)	৫%
ৰূপালী (silver)	১০%
একো ৰং নথকা (body colour)	২০%



উদাহৰণ :



চিত্র ২.২৭ - বোধৰ মান চিনাক্তকৰণ পদ্ধতি

প্রথম বং হালদীয়া = ৪

দ্বিতীয় বং বেঙুনীয়া = ৭

তৃতীয় বং কমলা = ৩ = ০০০০

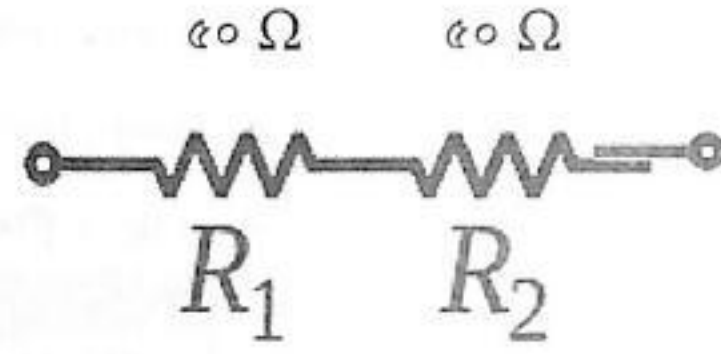
চতুর্থ বং সোণালী (Gold colour) = ৫ %

$$\Rightarrow 89 \times 10^3 \pm 5\%$$

$$\Rightarrow 89 \times 10000 \Omega \pm 5\%$$

$$\text{or } 89 \text{ K } \Omega \pm 5\%$$

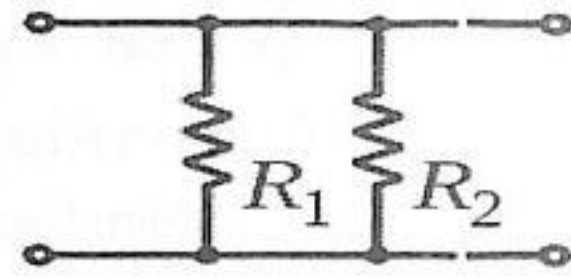
বোধৰ শ্ৰেণীবদ্ধ সজ্জা (Series combination of resistance) :- যদি এটাতকৈ বেছি বোধ যেনে—  $R_1 + R_2$  বা শ্ৰেণীবদ্ধভাৱে সজাই বেটাৰীৰ লগত শ্ৰেণীবদ্ধ সংযোগ কৰা হয় তেনেহ'লে মুঠ বোধৰ মান সংযোগ কৰা বোধসমূহৰ যোগফলৰ সমান হ'ব অৰ্থাৎ শ্ৰেণীবদ্ধভাৱে সজালে বোধকৰ মান বাঢ়ি যায় আৰু প্ৰতিটো বোধকৰ মাজেৰে একে পৰিমাণৰ বিদ্যুৎ প্ৰবাহ হ'ব।



চিত্র ২.২৮ - বোধৰ শ্ৰেণীবদ্ধ সজ্জা

$$\begin{aligned} \text{মুঠ বোধ— } R_T &= R_1 + R_2 \\ &= 50\Omega + 50\Omega \\ &= 100\Omega \end{aligned}$$

বোধৰ সমান্তৰাল সজ্জা (Resistance in parallel Connction) :- দুই বা তাতোধিক বোধৰ এফালৰ প্ৰান্ত বিন্দুক একেলগ কৰি সংযোগ কৰিলে আৰু ঠিক একেধৰণে সিফালৰ প্ৰান্ত বিন্দুবোৰকো একেলগ কৰি সংযোগ কৰিলে বোধ কেইটাক সমান্তৰাল সজ্জা বুলি কোৱা হয়।



চিত্র ২.২৯ - বোধৰ সমান্তৰাল সজ্জা

$$\frac{1}{R_{\text{total}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

সমান্তৰালভাৱে বোধসমূহক সংযোগ কৰিলে মুঠ বোধৰ মান কমি যায় অৰ্থাৎ

$$\begin{aligned} \text{মুঠ বোধ— } \frac{1}{R_T} &= \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \\ &= \frac{1}{50\Omega} + \frac{1}{50\Omega} \\ R_T &= 25\Omega \end{aligned}$$

২.১৩ ওম'ৰ সূত্ৰ (Ohm's law) :- বৈদ্যুতিনত ওম'ৰ সূত্ৰ হ'ল এটা প্ৰয়োজনীয় ধাৰণা (Concept)। কোনো বন্ধ বৈদ্যুতিক বৰ্তনীৰ (Close Electric Circuit) মাজেৰে চলা প্ৰবাহ (I) কোষ ভল্টেজৰ (V or E) সমানুপাতিক (Directly proportional) আৰু বোধৰ (R) ব্যস্তানুপাতিক (Inversely proportional) য'ত উষ্ণতা (temperature), চাপ (pressure) ইত্যাদি অটল (Constant) থাকিব। অৰ্থাৎ—

$$I = \frac{V}{R}$$

য'ত V = Voltage

R = Resistance

I = Ampere

ওম' (Ohm) হ'ল বোধৰ একক। ভল্টেজ বেছি হ'লে বা বোধ কম হ'লে এম্পিয়াৰ বেছি হয়। অৰ্থাৎ -

সাধাৰণতে ওম'ৰ সূত্ৰ ( $V = IR$ ) ইলেকট্ৰনিক্স বৰ্তনীত প্ৰবাহ (I), ভল্টেজ (V বা E) আৰু বোধ (R) ৰ মান নিৰ্ণয় কৰাত ব্যৱহাৰ কৰা হয়। (V, I, R) এই তিনিটা বাশিৰ যিকোনো দুটাৰ মান জনা থাকিলে ওম'ৰ সূত্ৰ প্ৰয়োগ কৰি অজ্ঞাত বাশিটোৰ মান (unknown value) সহজতে উলিয়াব পাৰি।

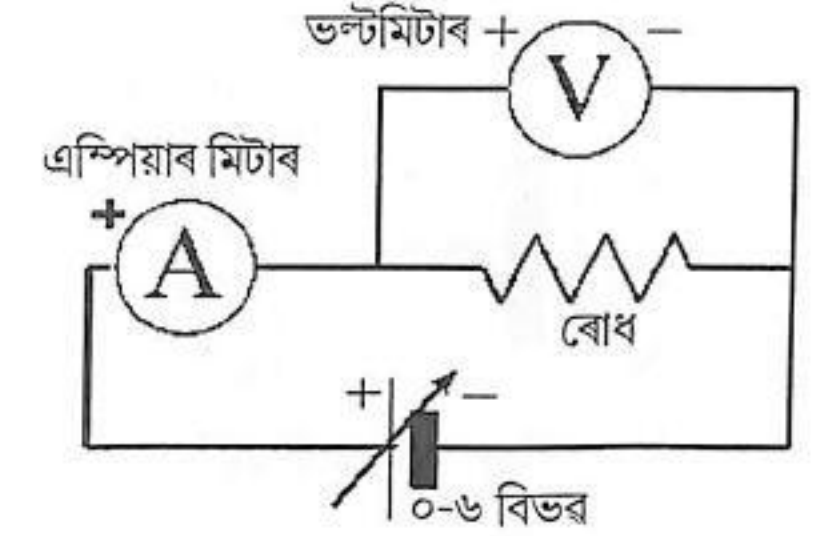
উদাহৰণস্বৰূপে যদি—

প্ৰবাহ (I) = 0.1 A, বোধ (R) = 10 K হয়,

তেনেহ'লে ভল্টেজ (V) = ?

$$E = I \times R$$

$$= 0.1 \times 10000 = 1000 \text{ ভল্ট}$$



চিত্র ২.২৯ - ওম'ৰ সূত্ৰৰ সজ্জা

২.১৪ ধাৰক (Capacitor) আৰু ধাৰকত্ব (Capacitance) :-

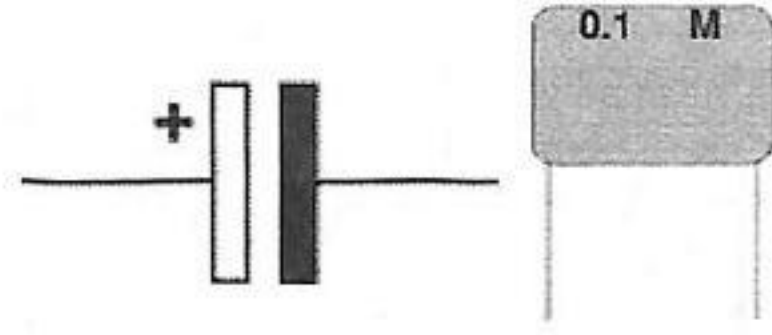
ধাৰক হ'ল বৈদ্যুতিন বৰ্তনীসমূহত ব্যৱহৃত হোৱা দ্বিতীয়তঃ সঞ্চীয় অংশ (Passive Component)। ধাৰকত বৈদ্যুতিক আধান (Electric charge) সঞ্চয় কৰিব পাৰি। সেই কাৰণে ইয়াক পুনৰ আধান ধৰি ৰখা কৌশল বুলি কোৱা হয়। দুখন ধাতুৰ পাতৰ মাজত অলপ ফাঁক ৰাখি ফাঁকৰ মাজত বিদ্যুৎ অপৰিবাহী পদাৰ্থ যেনে বায়ু, কাচ, মাইকা ইত্যাদি ৰখা হয়। পৰিবাহী দুডালৰ মাজৰ অংশত বৈদ্যুতিক ক্ষেত্ৰখন আধান Q ৰ সমানুপাতিক আৰু পৰিবাহীলৈ আনোতে প্ৰতিএকক ধনাত্মক আধানৰ বাবে কৰিবলগীয়া কাৰ্যখিনিয়েই হ'ল বিভৱ অন্তৰ V। আকৌ V ও হ'ল আধান Q ৰ সমানুপাতিক আৰু  $Q/V$  অনুপাতটো হ'ল এটা ধ্ৰুৱক। অৰ্থাৎ—

$$C = \frac{Q}{V}$$

ধাৰকৰ আধান সঞ্চয়ন ক্ষমতাক ধাৰকত্ব (Capacitance) বোলে। বিভিন্ন কম্পনাংকৰ পৰিৱৰ্তনীয় প্ৰবাহ (Alternating Current) উৎপাদন কৰিবলৈ কুণ্ডলীৰ (Coil) লগত ধাৰক ব্যৱহাৰ কৰা হয়। ধাৰকত্বৰ একক হ'ল ফেৰাড (Farad)।



1 ফেৰাড = 1 কুলম্ব  $^{-1}$  or  $1F = 1CV^{-1}$



চিত্র ২.৩০ - সাধাৰণ ধাৰক আৰু ইলেক্ট্ৰ'লাইটিক ধাৰকৰ চিহ্ন

ধাৰকত্বৰ সৰু এককসমূহ হ'ল—

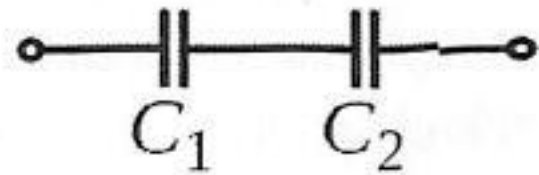
মাইক্ৰ' ফেৰাড ( $\mu F$ ) =  $10^{-6} F$

নে' ফেৰাড (nF) =  $10^{-9} F$  আৰু

পিক' ফেৰাড (PF) =  $10^{-12} F$  ইত্যাদি

ধাৰকৰ শ্ৰেণীবদ্ধ সজ্জা (Capacitor in series):

দুটা বা তাতোধিক ধাৰক শ্ৰেণীবদ্ধ সজ্জাত সংযোগ কৰিলে সজ্জাটোৰ মুঠ কাৰ্যকৰী ভল্টেজ গাইণ্ডটীয়া কাৰ্যকৰী ভল্টেজৰ যোগফলৰ সমান হয় আৰু ইয়াৰ ধাৰকত্ব (Capacitance) কমি যায়। অৰ্থাৎ—



চিত্র ২.৩১ - ধাৰকৰ শ্ৰেণীবদ্ধ সজ্জা

$$V = V_1 + V_2 = \frac{Q}{C_1} + \frac{Q}{C_2}$$

$$\text{বা, } \frac{V}{Q} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

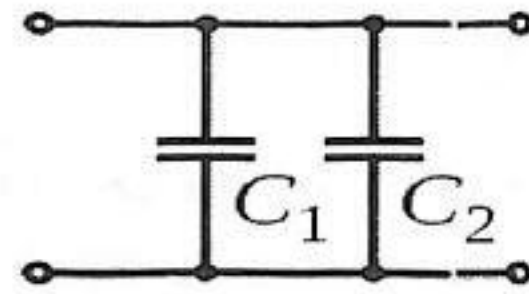
যদি  $C_1 = 1000 \mu F$  আৰু  $C_2 = 1000 \mu F$  তেনেহলে  $C = 500 \mu F$

ধাৰকৰ সমান্তৰাল সজ্জা (Capacitor in parallel): দুটা বা তাতোধিক ধাৰক সমান্তৰাল সজ্জাত সংযোগ কৰা হয় তেনেহলে সজ্জাটোৰ মুঠ কাৰ্যকৰী ধাৰকত্ব গাইণ্ডটীয়া ধাৰকত্বৰ যোগফলৰ সমান হয় কাৰণ এই ক্ষেত্ৰত ধাৰকত্বৰ (Capacitance) পৃষ্ঠ এবিয়া বাঢ়ি যায়। অৰ্থাৎ—

$$C = C_1 + C_2$$

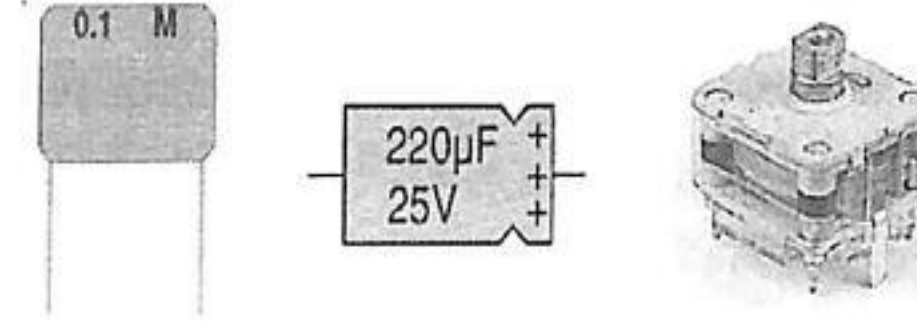
যদি,  $C_1 = 1000 \mu F$ ,  $C_2 = 1000 \mu F$  তেনেহলে,  $C = 2000 \mu F$

সজ্জাটোৰ কাৰ্যকৰী ভল্টেজ সৰ্বনিম্ন গাইণ্ডটীয়া কাৰ্যকৰী ভল্টেজৰ সমান হয়।



চিত্র ২.৩২ - ধাৰকৰ সমান্তৰাল সজ্জা

ধাৰকৰ ভাগসমূহ (Type of Capacitors): সাধাৰণতে স্থিৰ (Fix) ধাৰক আৰু অৰ্ধপৰিৱৰ্তনীয়, (Semi Variable) পৰিৱৰ্তনীয় (Variable) ধাৰক। এই দুই ধৰণৰ ধাৰক পোৱা যায়। স্থিৰ মানৰ ধাৰক দুই প্ৰকাৰৰ (ক) সাধাৰণ ধাৰক (Ceramic) আৰু (খ) ইলেক্ট্ৰ'লাইটিক ধাৰক (Electrolytic)। ইলেক্ট্ৰ'লাইটিক ধাৰকৰ প্ৰান্তলিড দুডালৰ পজিটিভ প্ৰান্তলিড ডাল নিগেটিভ প্ৰান্তলিড ডালতকৈ অলপ দীঘলকৈ তৈয়াৰ কৰা হয়। সেইকাৰণে বৰ্তনীত সংযোগ কৰাৰ আগতে বেটাৰীৰ ধনাত্মক মেৰুৰ লগত ধাৰকটোৰ পজিটিভ প্ৰান্তলিড ডাল আৰু বেটাৰীৰ ঋণাত্মক মেৰুৰ লগত নিগেটিভ প্ৰান্তলিড সংযোগ কৰিব লাগে।



চিত্র ২.৩৩ - বিভিন্নধৰণৰ ধাৰকৰ চিহ্ন

২.১৫ কুণ্ডলী বা আবেশক (Coil): কুণ্ডলী হ'ল পৰিবাহী তাৰৰ ঘূৰণীয়া চক্ৰৰ সমষ্টি। কুণ্ডলীৰ লগত বিদ্যুৎ কোষ সংযোগ কৰিলে কুণ্ডলীত থকা ৰোধকে প্ৰবাহ কমাই দিয়ে আৰু প্ৰবাহে কুণ্ডলীটোক চুম্বকিত কৰি বিদ্যুৎ চুম্বকীয় আৱেশ (electro magnetic induction) এটাৰ সৃষ্টি কৰে। সাধাৰণতে বৈদ্যুতিক কম্পন (electric oscillator) সাজিবলৈ কুণ্ডলী ব্যৱহাৰ কৰা হয়। ঘূৰাই পঠোৱা বিভৱৰ (Back Voltage) ৰ বাবে কুণ্ডলীত স্বয়মাৱেশ (self inductance) সৃষ্টি হয়। এই স্বয়মাৱেশ গুণাংকক  $L$  বোলা হয়। কুণ্ডলীৰ মাজেৰে DC ভল্টেজ পাৰ হৈ যায়, কিন্তু AC ভল্টেজক ই বাধা দিয়ে।

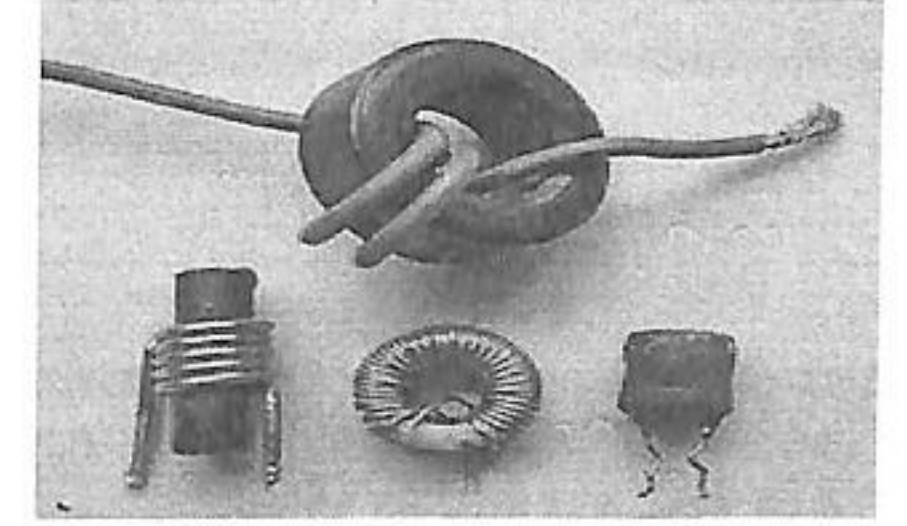
$$\text{স্বয়মাৱেশ } L = \frac{\text{বেক ভল্টেজ (V)}}{\text{প্ৰবাহ পৰিৱৰ্তনৰ হাৰ}}$$

স্বয়মাৱেশৰ ব্যৱহাৰিক একক হ'ল হেন্ৰি (Henry)

হেন্ৰিতকৈ সৰু এককসমূহ হ'ল—

এক মিলি হেন্ৰি ( $1mH$ ) =  $10^{-3} H$

এক মাইক্ৰ হেন্ৰি ( $1\mu H$ ) =  $10^{-6} H$

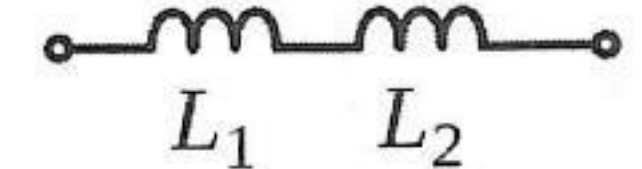


চিত্র ২.৩৪ - বিভিন্ন ধৰণৰ কুণ্ডলীৰ চিহ্ন

কুণ্ডলীৰ শ্ৰেণীবদ্ধ আৰু সমান্তৰাল সজ্জা (Coils in series and parallel):

শ্ৰেণীবদ্ধ সজ্জা (Coils in series): কেইবাটাও কুণ্ডলী যদি শ্ৰেণীবদ্ধভাৱে সংযোগ কৰা হয় তেনেহ'লে শ্ৰেণীটোৰ প্ৰতিখন স্বয়মাৱেশ গুণাংক (self inductance)  $L$  হ'ব।

$$L = L_1 + L_2$$

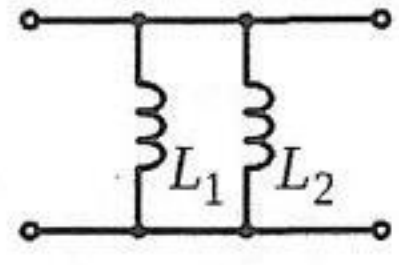


চিত্র ২.৩৫ - কুণ্ডলীৰ শ্ৰেণীবদ্ধ সজ্জা

সমান্তৰাল সজ্জা (Coils in parallel): কেইবাটাও কুণ্ডলীক যদি সমান্তৰালভাৱে সংযোগ কৰো তেতিয়া হ'লে বৰ্তনীটোৰ প্ৰতিসম স্বয়মাৱেশ গুণাংক  $L$  হ'ব—

$$\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2}$$





চিত্র ২.৩৬ - কুণ্ডলীৰ সমান্তৰাল সজ্জা

### কুণ্ডলীৰ ভাগসমূহ (Type of Coil) :

বৈদ্যুতিন বতনী সমূহত বিভিন্ন ধৰণৰ কুণ্ডলী ব্যৱহাৰ কৰা হয়। সেইবোৰ হ'ল -

- ১) এয়াৰ কোৰ কুণ্ডলী (Aircore Coil),
- ২) ৰেডিঅ' ফ্রিকুৱেন্সি কুণ্ডলী (RF Coil),
- ৩) ফেৰ'মেগনেটিক কুণ্ডলী (Ferromagnetic Coil),
- ৪) লেমিনেটেড কুণ্ডলী (Laminated Coil),
- ৫) ফেৰাইট কুণ্ডলী (Ferritecore Coil),
- ৬) টেৰ'ইডেল কুণ্ডলী, (Terroialdal Coil),
- ৭) ভেৰিয়েবুল কুণ্ডলী (Variable Coil) ইত্যাদি।

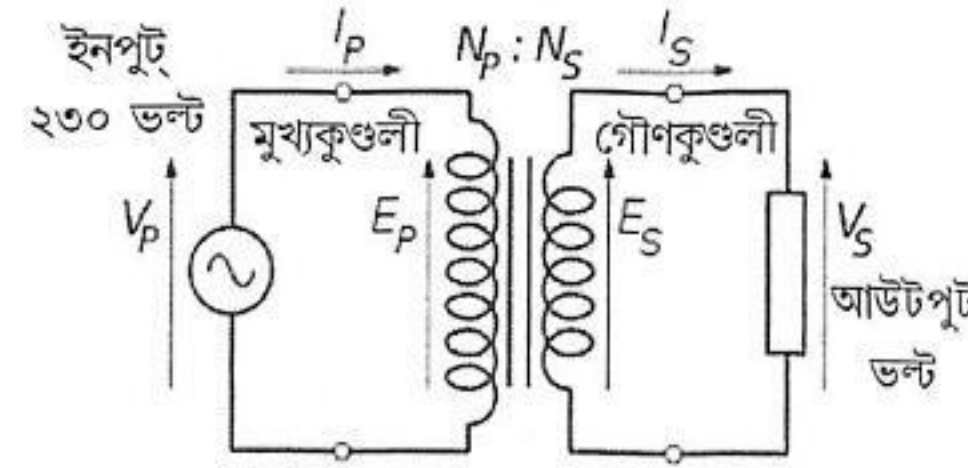
**কুণ্ডলীৰ স্বয়মাবেশ (Self inductance) :-**  
কুণ্ডলী এটাৰ মাজেৰে অপৰিৱৰ্তী বিভৱ (DC) পাৰ হৈ গ'লে ইয়াৰ গতিৰ পৰিৱৰ্তন হৈ স্বয়ংক্ৰিয়ভাৱে পৰিৱৰ্তী বিদ্যুৎ (AC) সমাবেশ ঘটে। এই প্ৰক্ৰিয়াটোক স্বয়মাবেশ (Self inductance) বুলি কোৱা হয়।

স্বয়মাবেশ (Self Inductance) কুণ্ডলীটোৰ মুঠ পাকৰ সংখ্যাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰে।

### প্ৰতি আৱেশ (Mutual inductance) :-

এটা কুণ্ডলীত প্ৰবাহ পৰিৱৰ্তন হ'লে কোষৰ আনটো কুণ্ডলীটো আবিষ্ট হোৱা বিভৱ (Induced Voltage) কুণ্ডলী দুটাৰ প্ৰতি আৱেশ গুণাংক (Mutual inductance) নিৰূপণ কৰে।

**২.১৬ ৰূপান্তৰক (Transformer) :** দুটা কুণ্ডলী ওচৰা-ওচৰিকৈ এনেদৰে ৰখা হয় যাতে এটা কুণ্ডলীৰ চুম্বকীয় ফ্লাক্স (Magnetic Flex) আনটো কুণ্ডলীত প্ৰৱেশ কৰে। যাৰ ফলত আৱেশ প্ৰক্ৰিয়াই বিদ্যুৎ শক্তি এটা বতনীৰ পৰা আন এটা বতনীলৈ ৰূপান্তৰিত কৰিব পাৰে। যিটো কুণ্ডলীৰ ভল্টেজ উৎসৰ লগত সংযোগ কৰা হয় তাক মুখ্য কুণ্ডলী (Primary Coil) আৰু যিটো কুণ্ডলীৰ পৰা আৱেশ ভল্টেজ গ্ৰহণ কৰা হয় তাক গৌণ কুণ্ডলী (Secondary Coil) বোলা হয়।



চিত্র ২.৩৭ - ৰূপান্তৰকৰ গৌণ আৰু মুখ্য কুণ্ডলী

### মুখ্য আৰু গৌণ কুণ্ডলীৰ সম্পৰ্ক (Relations between Primary and Secondary Coil) :-

$$\text{মুখ্য কুণ্ডলীৰ ভল্টেজ} = V_P$$

$$\text{গৌণ কুণ্ডলীৰ ভল্টেজ} = V_S$$

$$\text{মুখ্য কুণ্ডলীৰ পাকৰ সংখ্যা} = N_P$$

$$\text{গৌণ কুণ্ডলীৰ পাকৰ সংখ্যা} = N_S$$

$$\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S}$$

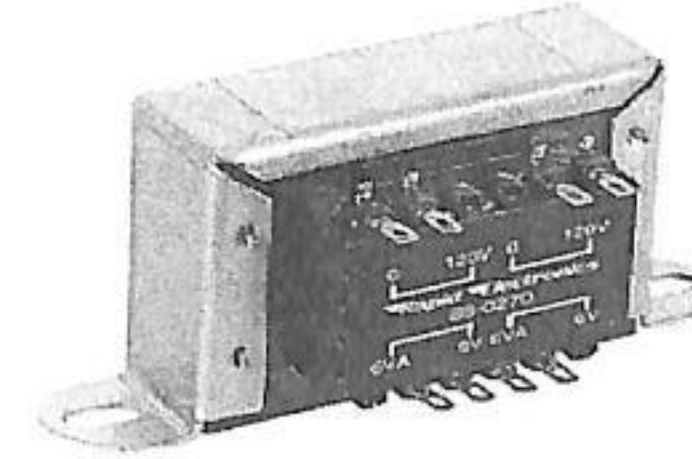
$$V_S = \frac{N_S}{N_P} \times V_P$$

যদি  $V_S$ ,  $V_P$  তকৈ ডাঙৰ হয় তাক উৰ্ধ্ব ৰূপান্তৰক (Step up Transformer) আৰু যদি সৰু হয় তাক নিম্নগ ৰূপান্তৰক (Step down) বোলা হয়। আনহাতে যদি আমি প্ৰবাহ (Current) সমীকৰণটো লওঁ তেনেহ'লে ভল্টেজৰ সমীকৰণটোতকৈ ওলোটা দেখা যায়।

$$\frac{I_P}{I_S} = \frac{N_S}{N_P}$$

$$I_S = \frac{N_P}{N_S} \times I_P$$

বিভিন্নধৰণৰ ৰূপান্তৰক তৈয়াৰ কৰোঁতে উক্ত (voltage) আৰু current প্ৰবাহৰ সমীকৰণ দুটা আৱশ্যক।



চিত্র ২.৩৮ - ৰূপান্তৰকৰ ছবি

### ৰূপান্তৰকৰ ভাগসমূহ (Type of Transformer) :-

বিভিন্ন কাৰ্যকৰণৰ কাৰণে বেলেগ বেলেগধৰণৰ ট্ৰান্সফৰ্মাৰ তৈয়াৰ কৰা হয়। তাৰ ভিতৰত —

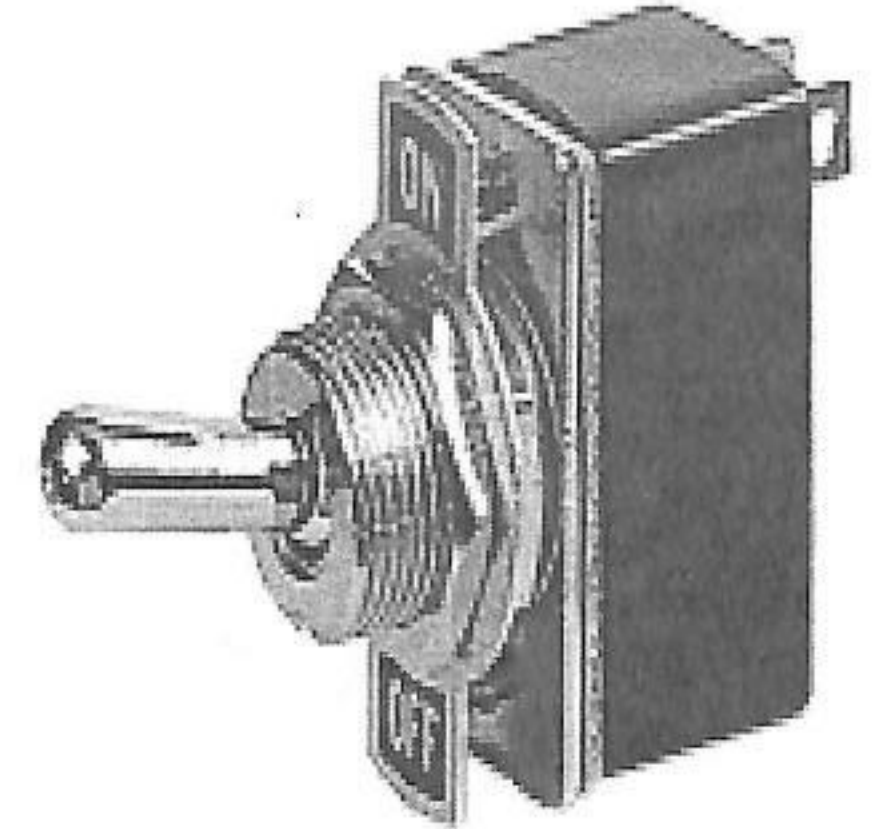
- ১) অ'টো ট্ৰান্সফৰ্মাৰ (Auto Transformer)
- ২) পলিফেজ ট্ৰান্সফৰ্মাৰ (Polyphase Transformer)
- ৩) লিকেজ ট্ৰান্সফৰ্মাৰ (Leakage Transformer)
- ৪) ৰিজ'নেণ্ট ট্ৰান্সফৰ্মাৰ (Resonant Transformer)

- ৫) অডিঅ' ট্ৰান্সফৰ্মাৰ (Audio Transformer)
- ৬) আউটপুট ট্ৰান্সফৰ্মাৰ (Output Transformer)
- ৭) ইনপুট ট্ৰান্সফৰ্মাৰ (Input Transformer)
- ৮) আই. এফ. ট্ৰান্সফৰ্মাৰ (I.F. Transformer)
- ৯) উৰ্ধগ ট্ৰান্সফৰ্মাৰ (Stepup Transformer)
- ১০) নিম্নগ (Stepdown Transformer) ট্ৰান্সফৰ্মাৰ ইত্যাদি।

### ২.১৭ বুটাম (Switch) :

ইলেকট্ৰনিক্স বতনীসমূহক সহজতে খোলা আৰু যোৰা লগোৱা কামত ছুইচক ব্যৱহাৰ কৰা হয়। সাধাৰণতে তিনিধৰণৰ ছুইচ পোৱা যায়।

এছ. পি. এছ.টি (Single Pole Single Through) : ইয়াত দুটা মেৰু থাকে যাৰ সহায়ত দুটা পইণ্টৰ যিকোনো এটাৰ লগত সংযোগ স্থাপন কৰিব পাৰি।



চিত্র ২.৩৯ - এছ. পি. এছ.টি (SPST) বুটাম

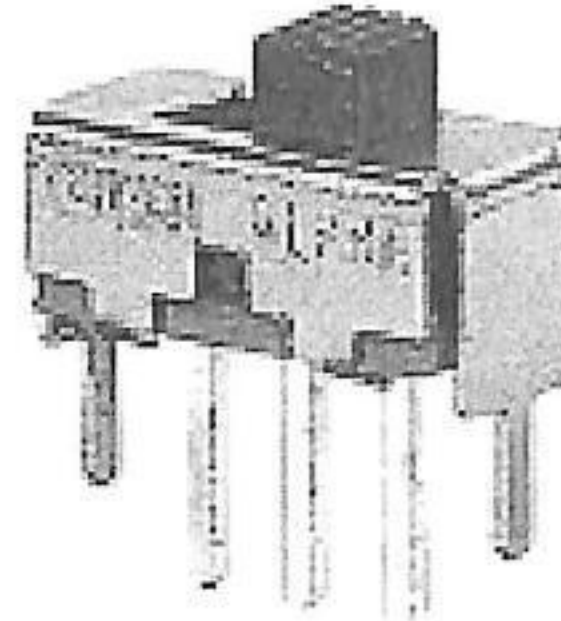


এছ.পি.ডি.টি. (Single Pole Double Through) :  
ইয়াত তিনিটা মেৰু থাকে যাৰ সহায়ত তিনিটা পইণ্টৰ  
যিকোনো দুটাৰ লগত সংলগ্ন কৰিব পাৰি।



চিত্র ২.৪০ - এছ. পি. ডি. টি. (SPDT) বুটাম

ডি.পি.ডি.টি. (Double Pole Double Through) :  
ইয়াক ডাবল পোল, ডাবোল থ্রো বুলি কোৱা হয়।  
ইয়াত ছয়টা মেৰু থাকে আৰু যিকোনো চাৰিটাৰ  
লগত সংযোগ স্থাপন কৰিব পাৰি।



চিত্র ২.৪১ - ডি.পি.ডি.টি. (DPDT) বুটাম

## অধ্যায় - ৩

### জোখ-মাখৰ বিভিন্ন আহিলা, পৰীক্ষা আৰু এইবোৰৰ ব্যৱহাৰ

### Test and Measuring Instruments and its Practical Applications

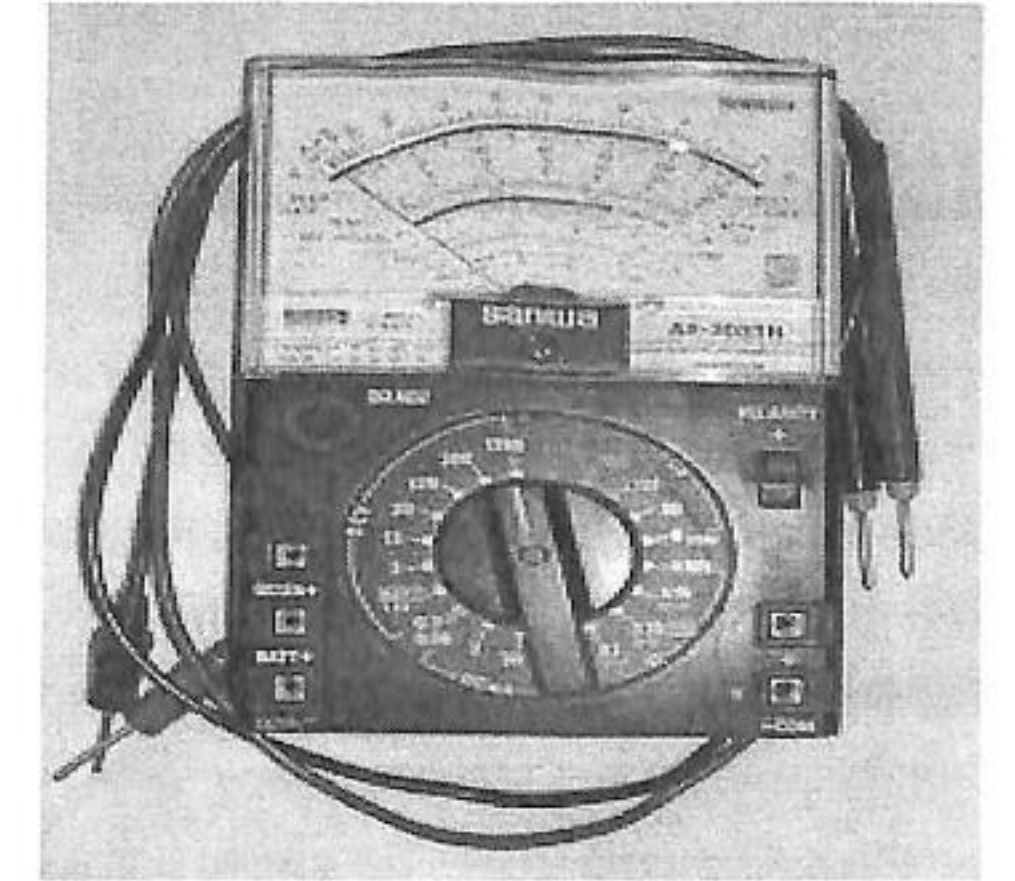
#### পৰিচয় (Introduction) :

এই অধ্যায়ত ইলেকট্ৰনিক্সৰ প্ৰজেক্ট সমূহৰ পৰীক্ষা-নিৰীক্ষা কৰাৰ কিছুমান দৰকাৰী জোখ-মাখৰ  
আহিলাৰ (Test and Measuring Instruments) বিষয়ে চমু আভাস দাঙি ধৰা হৈছে যাতে পাঠক আৰু ছাত্ৰ-  
ছাত্ৰীসকলে অতি সহজতে ইয়াৰ সম্যক জ্ঞান আৰু ইয়াৰ ব্যৱহাৰ সম্পৰ্কে জ্ঞাত হ'ব পাৰিব।

বৰ্তমান বজাৰসমূহত সহজতে লাভ কৰিব পৰা ইলেকট্ৰনিক্সৰ পৰীক্ষা-নিৰীক্ষা আৰু জোখ-মাখৰ  
(Test and Measuring Instruments) বাবে ব্যৱহৃত আহিলাসমূহৰ বিশেষ বৈশিষ্ট হ'ল ইয়াৰ শুদ্ধতা  
(Accuracy), সুবেদিতা (Greater flexibility) আৰু ইয়াৰ ক্ষীপ্ৰতা (faster response) ইত্যাদি।  
বৰ্তমান সময়ত এই আহিলাসমূহৰ প্ৰায়বোৰ আহিলাৰ আকাৰ সৰু হৈ প্ৰায় পকেটত ৰাখিব পৰা হৈছে।

সাধাৰণতে ইলেকট্ৰনিক আহিলাসমূহক দুই ধৰণে  
ভগাব পাৰি। অনুৰূপ বা এনালগ আহিলা (Analog  
instruments) আৰু সাংখ্যিক বা ডিজিটেল আহিলা  
(Digital instruments)।

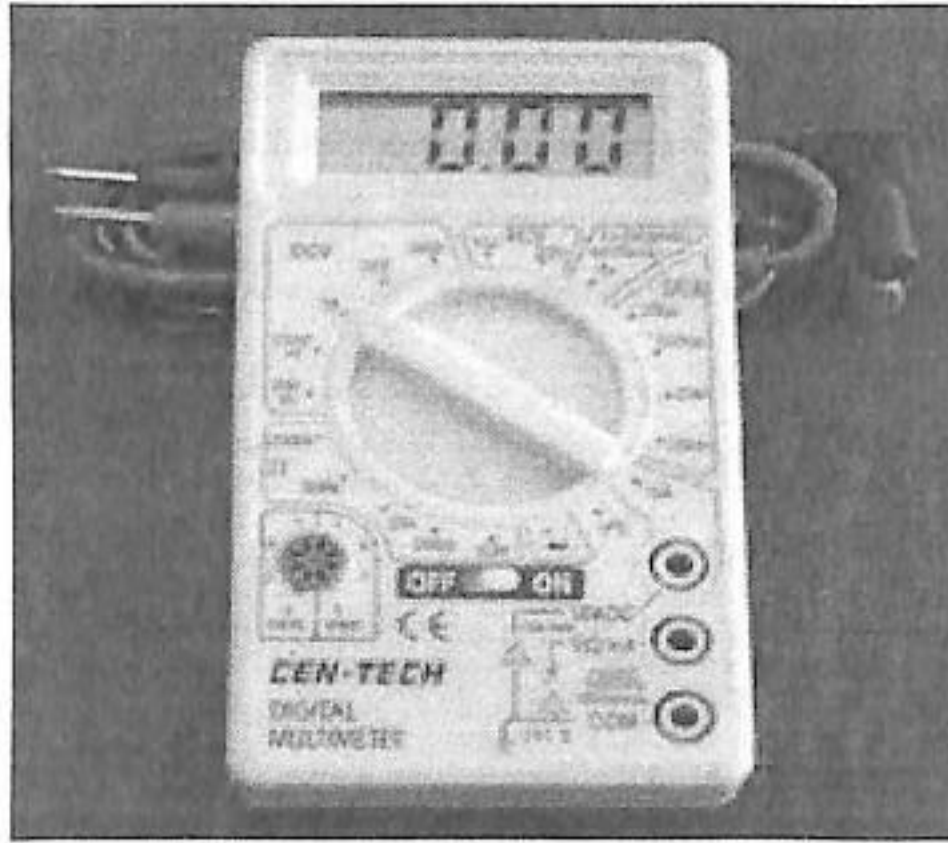
অনুৰূপ বা এনালগ আহিলা (Analog  
instruments) : এনেধৰণৰ আহিলাসমূহে এডাল  
স্কেলৰ মাপক আৰু এডাল সূঁচক আৰু কাটাৰ দ্বাৰা  
ফলাফল নিৰ্দেশ কৰে আৰু ইয়াৰ দ্বাৰা প্ৰকৃত  
ফলাফল বিচাৰি উলিয়াব পাৰি।



চিত্র ৩.০১ - মাল্টিমিটাৰ



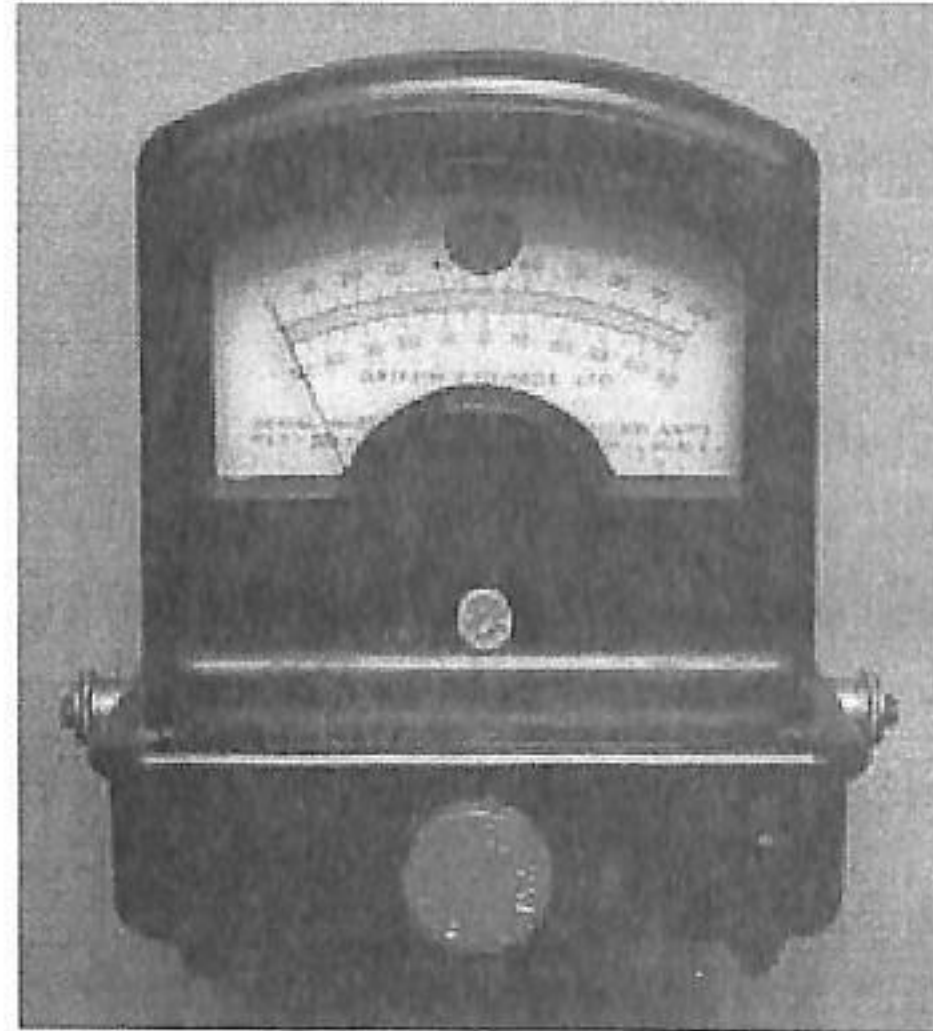
সাংখ্যিক আহিলা (Digital instruments) : ডিজিটেল আহিলাসমূহত ল'জিক বৰ্তনী (Logic circuits) ব্যৱহাৰ কৰা হয় আৰু ফলাফলসমূহ সাংখ্যিক আখৰ বা নম্বৰসমূহ (Letter or Figure) ডিজিটেল আকাৰত প্ৰদৰ্শন কৰা (Digital Display) হয়। সাধাৰণতে ডিজিটেল আকাৰসমূহ যেনে পোহৰ দিয়া ডায়'ড (Light emitting Diode) বা (Liquid Crystal Display) পৰ্দাৰ সহায়ত পৰিৱেশন কৰা হয়। এনালগ আহিলাসমূহতকৈ ডিজিটেল আহিলাসমূহৰ আকাৰ সৰু আৰু ইয়াৰ সুবিধা বেছি।



চিত্ৰ ৩.০২ - ডিজিটেল মাল্টিমিটাৰ

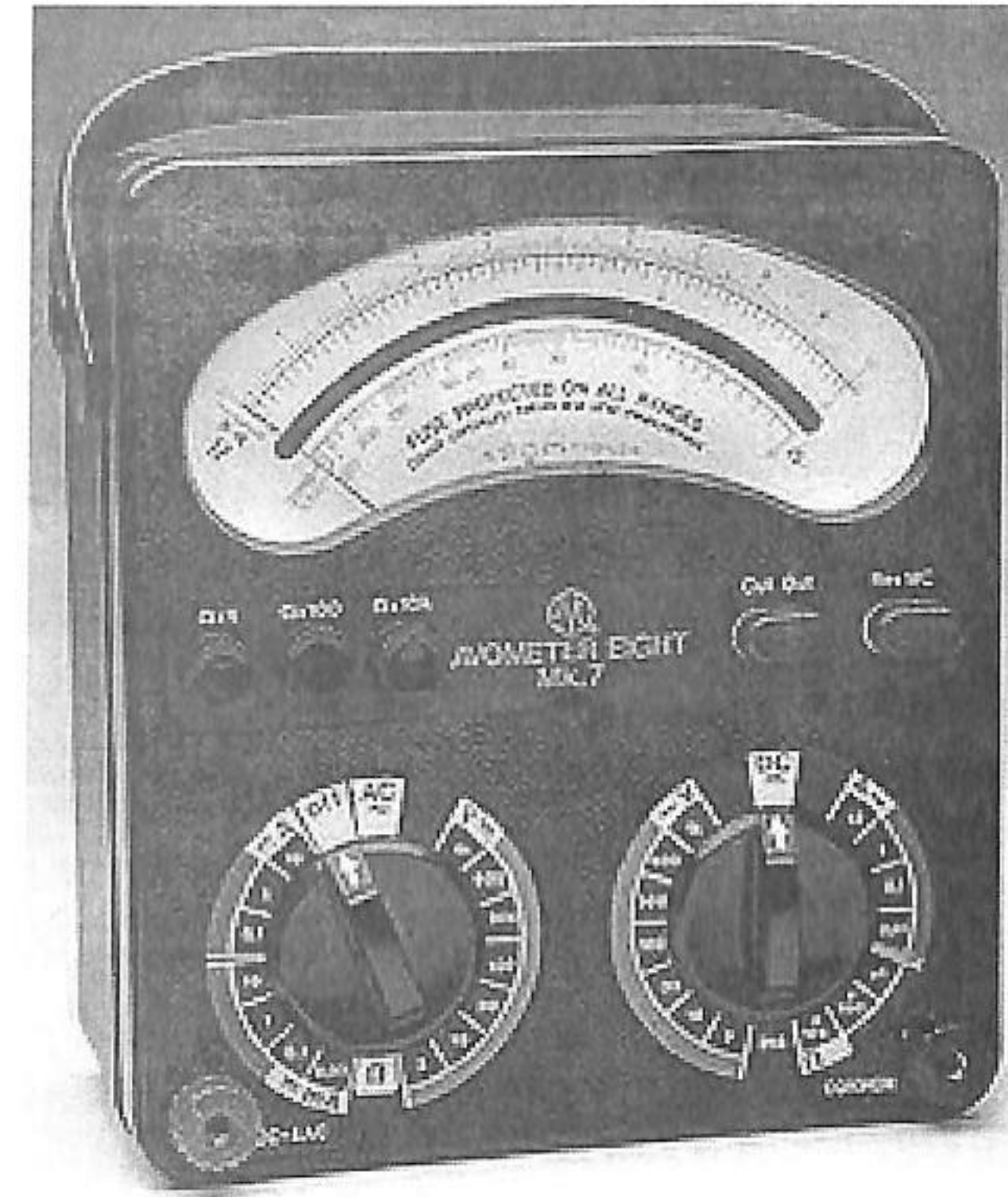
**৩.১ গেলভেন' মিটাৰ (Galvenometer) :** গেলভেন' মিটাৰৰ সহায়ত বৰ্তনীৰ মাজেৰে প্ৰবাহিত হোৱা বিদ্যুতৰ মান জোখা হয়। সাধাৰণতে গেলভেন' মিটাৰত থকা নাল পইণ্ট (Null Point) বা শূন্য বিন্দুৰ দুয়োফালে নিগেটিভ আৰু পজিটিভ স্কেলৰ মাপ থাকে। সেই কাৰণে ইয়াৰ সহায়ত মাত্ৰ কাৰেণ্টৰ দিশ আৰু পৰিমাণ নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি।

সাধাৰণতে গেলভেন' মিটাৰত দুটা স্থায়ী চুম্বকীয় মেৰুৰ মাজত (Two permanent magnets) এটা কুণ্ডলী (Coil) ৰখা হয় আৰু কুণ্ডলীত এডাল সূচক (Pointer) লগোৱা থাকে আৰু কুণ্ডলীৰ মাজেৰে মূল প্ৰবাহ (Current) প্ৰবাহিত হ'লেই প্ৰবাহৰ দিশ আৰু মান নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি।



চিত্ৰ ৩.০৩ - গেলভেন' মিটাৰ

**৩.২ মাল্টি মিটাৰ (Multimeter) :** - মাল্টি মিটাৰ হ'ল ইলেকট্ৰনিক্সৰ বিভিন্ন ধৰণৰ জোখ-মাপ আৰু মূল্যায়ন নিৰ্ণয়ৰ মুখ্য আহিলা। ইয়াৰ আন এটা নাম হ'ল ভি. অ'. এম. (VOM) অৰ্থাৎ Volt, Ohm, আৰু Milliammeter। ইয়াৰ সহায়ত ইলেকট্ৰনিক্স বৰ্তনীসমূহৰ মাজেৰে প্ৰবাহিত হোৱা বা বন্ধ বৰ্তনীসমূহত থকা এ.চি./ডি.চি. (AC/DC) ভল্টেজ বা প্ৰবাহ আৰু ৰোধৰ মান নিৰূপণ কৰিব



চিত্ৰ ৩.০৪ - মাল্টিমিটাৰৰ কাৰ্যকাৰিতা আৰু ৰেঞ্জ ছুইচ পাৰি। সংবেদনশীলতা (Sensitivity) হ'ল মাল্টি মিটাৰৰ প্ৰধান বৈশিষ্ট। ইয়াক এম্পিয়াৰ অ'ম/ভল্টেৰে বুজোৱা হয়।

**ৰোধৰ মান নিৰূপণ (Measurment of Resistance Value) :**—

মাল্টি মিটাৰত থকা কাৰ্যকৰী বুটাম আৰু ৰেঞ্জ ছুইচক (Function switch and Range switch) ৰোধৰ স্কেললৈ পৰিৱৰ্তন কৰি ইয়াৰ সহায়ত ৰোধৰ মান (Resistance value) জুখিব পাৰি।

সাধাৰণতে মিটাৰত ৰোধৰ তিনিডাল স্কেল থাকে— $R \times 10$ ,  $R \times 100$ ,  $R \times 1000$ । নিম্ন ৰোধ (Low Resistance) জুখিবলৈ যেনে  $0 - 100$  ওম' বা  $0 - 1000$  ওম'  $R$  স্কেল ব্যৱহাৰ কৰা হয়। উচ্চ ৰোধী (Highest Resistance) জুখিবলৈ  $R \times 1000$  ওম' স্কেল ব্যৱহাৰ কৰা হয়। সাধাৰণতে ৰোধ জুখিবলৈ হ'লে মিটাৰটোত বেটাৰী ব্যৱহাৰ কৰাটো নিতান্ত দৰকাৰ। আন্তঃ বৰ্তনীত (In circuit) ৰোধ জুখিবলৈ হ'লে ৰোধৰ এটা মূৰ বৰ্তনীৰ পৰা বিচ্ছিন্ন কৰি ৰাখিব লাগে।

**বিভৰ বা ভ'ল্টৰ জোখ-মাখ (Measurment of volts) :** প্ৰত্যক্ষ বা পৰিৱৰ্তী বিভৰ (DC

or AC Voltage) জুখিবলৈ হ'লে মিটাৰৰ ফাংচন বুটামটো DC বা AC লৈ পৰিৱৰ্তন কৰি ৰেঞ্জ ছুইচৰ সহায়ত ৰেঞ্জসমূহ যেনে  $0 - 25$ ,  $0 - 50$ ,  $0 - 500$  আৰু  $0 - 1000$  ভল্টৰ স্কেলসমূহ মিলাই ল'ব লাগে। সঠিক ভল্টেজৰ মান নাজানিলে সাধাৰণতে উচ্চ স্কেলৰ পৰা জুখিবলৈ আৰম্ভ কৰিব লাগে। বেটাৰীৰ ধনাত্মক মেৰু লগত মিটাৰ ৰঙা প্ৰ'ব (Red Lead) আৰু বেটাৰীৰ ঋণাত্মক মেৰু লগত মিটাৰৰ ক'লা প্ৰ'ব (Black Lead) সংযোগ কৰিব লাগে। সূচকৰ সহায়ত (Pointer Scale) স্কেলত ভল্টৰ পৰিমাণ নিৰূপণ কৰিব পাৰি।



প্ৰবাহৰ মাপ (Measurment of current) :- বিদ্যুৎ প্ৰবাহ বা কাৰেন্ট জুখিবলৈ হ'লে প্ৰথমতে মিটাৰত থকা ফাংচন ছুইচটো DC বা AC মিলাই ৰেঞ্জ ছুইচৰ সহায়ত স্কেলসমূহ যেনে — ০-২৫, ০-৫০, ০-২৫০ ইত্যাদি মিলাই ল'ব লাগে। সদায় উচ্চস্তৰৰ স্কেলত (High Range Scale) ৰাখি প্ৰবাহ জুখিব লাগে। সাধাৰণতে প্ৰবাহ জুখিবলৈ হ'লে সদায়েই মিটাৰটো বৰ্তনীৰ লগত শ্ৰেণীবদ্ধভাৱে (Series Connection) সংযোগ কৰিব লাগে।

### ৩.৩ কোষ মাপক (Cell Tester) :

সাধাৰণতে ইয়াক এটা সৰু কোষৰ ভল্ট জোখা মিটাৰ বুলি ক'ব পাৰি। ইয়াৰ সহায়ত বেটাৰী বা চে'লৰ একক ভল্টেজহে (Individual Voltage) জুখিব পাৰি।

### ৩.৪ লাইন টেষ্টাৰ (Line tester) :

ই কোনো ধৰণৰ মিটাৰ নহয়। ইয়াৰ সহায়ত AC Current বা Line Voltage ৰ উপস্থিতিৰ উমান নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি। ইয়াৰ সহায়ত AC লাইনৰ Phase বা Neutral লাইনৰ উপস্থিতি নিৰূপণ কৰিব পাৰি।

### ৩.৫ হাইড্ৰ'মিটাৰ (Hydrometer) :

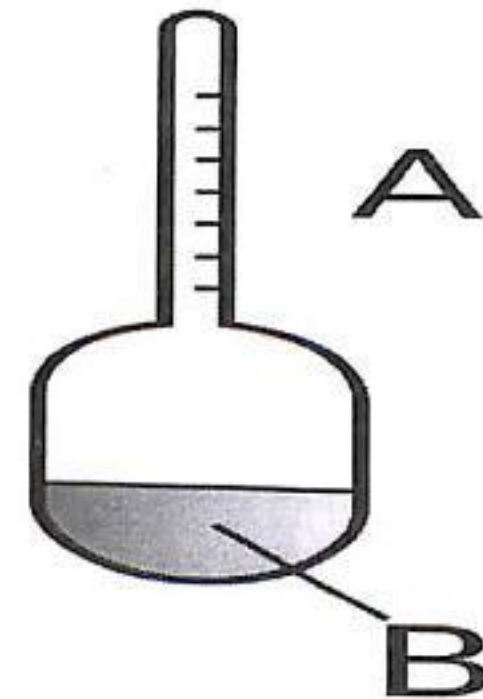
ইয়াৰ সহায়ত বেটাৰীত থকা ইলেকট্ৰ'লাইটৰ আপেক্ষিক গুৰুত্ব (Specific Gravity) নিৰূপণ কৰিব পাৰি। সাধাৰণতে চিলিণ্ডাৰ আকাৰৰ গ্লাছৰ সজ্জাৰ ভিতৰত পাবাৰ ওপৰত পাতল উপড়ি থাকিব পৰা বলৰ সহায়ত সজ্জাটোৰ উপৰিভাগত থকা স্কেলৰ মান নিৰীক্ষণ কৰি বেটাৰী বা চে'লৰ আপেক্ষিক গুৰুত্ব নিৰূপণ কৰা হয়।



চিত্ৰ ৩.০৫ - কোষ মাপক



চিত্ৰ ৩.০৬ - লাইন টেষ্টাৰ



চিত্ৰ ৩.০৭ - হাইড্ৰমিটাৰ

### ৩.৬ জ্বালায়কৰণ পদ্ধতি (Soldering Technique)

এজন ন-শিকাৰুৱে কেনেকৈ ই লেক ট্ৰেন্সিষ্টৰ কম্পনেটসমূহক বৰ্তনীৰ পৰিবাহী প্লেটৰ (Conductor Plate) লগত স্থায়ীভাৱে জ্বলাই কৰিব পাৰে তাৰ কিছু আভাস দাঙি ধৰা হৈছে। প্ৰাথমিক পৰ্যায়ত কিছু ভাল আৰু সুবিধাজনক ধৰণৰ কৌশল অৱলম্বন কৰিলে নিশ্চয় কৃতকাৰ্যতা লাভ কৰিব পাৰিব। প্ৰকৃতাৰ্থত শুদ্ধ আৰু যথাক্ৰমে জ্বলাইকৰণ পদ্ধতি অৱলম্বন কৰিবলৈ হ'লে তলত দিয়া সা-সৰঞ্জামসমূহৰ নিত্যন্তই প্ৰয়োজন। ইয়াৰ ওপৰত কিছু জ্ঞান আৰু দৰকাৰী নিয়ম-প্ৰণালীসমূহ মানি চলাটো দৰকাৰ। তলত জ্বলাইকৰণৰ সময়ত ব্যৱহাৰ হোৱা বিভিন্নধৰণৰ সঁজুলি ওপৰত চমু আভাস দাঙি ধৰা হ'ল।



চিত্ৰ ৩.০৮ - জ্বলাই লোৰ সঁজুলি

১) জ্বলাইকৰণ আয়ৰণ (Soldering Iron) : জ্বালায়কৰণ সঁজুলি হল যথেষ্ট পৰিমাণৰ উষ্ণতা প্ৰস্তুত কৰি সংযোগ স্থাপন পদ্ধতি। সাধাৰণতে বজাৰত বিভিন্ন ধৰণৰ জ্বলাইকৰণ সঁজুলি পোৱা যায়। তাৰ ভিতৰত ১৫ ৱাট, ২৫ ৱাট, ৪০ ৱাট, ৭৫ ৱাট, ১০০ ৱাট বা তাতোকৈ অধিক ইত্যাদি।

### ২) চোলজাৰ (Solder) :

সাধাৰণতে চোলজাৰ মিশ্ৰিত ধাতুবিধক টিন আৰু লিড (Tin and Lead) সংমিশ্ৰণেৰে তৈয়াৰ কৰা

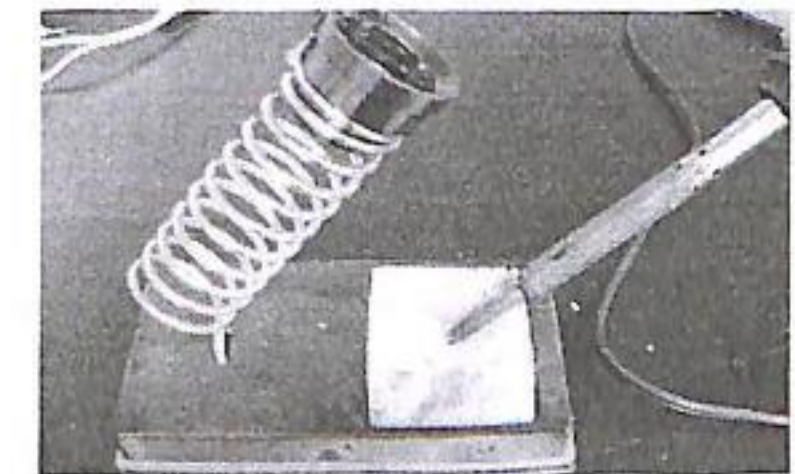
হয় আৰু ইয়াৰ অনুপাত হ'ল টিন ৬০% আৰু লিড ৪০%। এই সংমিশ্ৰণটোক সাধাৰণতে যথোপযুক্ত বুলি বিবেচনা কৰা হয়। ইয়াৰ উপৰিও বিভিন্ন শতাংশ মানৰ চোলজাৰ পোৱা যায়।



চিত্ৰ ৩.০৯ - চোলজাৰিং আয়ৰণৰ নিপ

### চোলজাৰিং নিপচ্ (Soldering Nips) :

চোলজাৰিং আয়ৰণৰ লগত সন্মুখ ভাগত তামৰ এডাল সৰু নিপচ্ লগোৱা থাকে। সাধাৰণতে বৈদ্যুতিক লাইনৰ লগত সংযোগ কৰাৰ পাছত এই নিপটোৱে উষ্ণতা প্ৰায় ৪০০ ডিগ্ৰী ফাৰেনহাইট উষ্ণতালৈ উষ্ণতা উৎপন্ন কৰিব পাৰে যাৰ ফলত চোলজাৰ মিশ্ৰণটোক সম্পূৰ্ণৰূপে গলাব পাৰে।

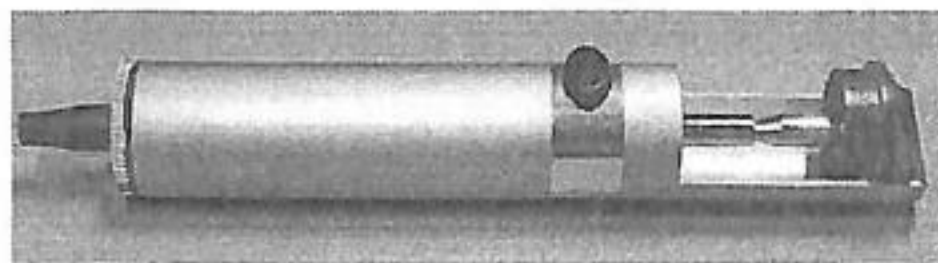


চিত্ৰ ৩.১০ - চোলজাৰিং আয়ৰণ ষ্টেণ্ড

### ৪) চোলজাৰিং আইৰন ষ্টেণ্ড (Soldering Iron Stand) :

চোলজাৰিং আয়ৰণডাল গৰম হোৱাৰ পাছত ভালদৰে ধৰি ৰাখিবলৈ ষ্টেণ্ডৰ ভিতৰত সুমাই থব পাৰি।





চিত্র ৩.১১ - চোলজাৰিং পাম্প

৫) চোলজাৰিং পাম্প (Soldering Pump) :  
চোলজাৰিং সময় সম্পন্ন হোৱাৰ পাছত কপাৰ প্লেটৰ লগত লাগি থকা অলাগতিয়াল চোলজাৰসমূহ উলিয়াই নিবলৈ বা চোলজাৰিং উঠাই দিবলৈ হ'লে চোলজাৰিং পাম্প ব্যৱহাৰ কৰা হয়। ইয়াক ডিচোলজাৰিং পাম্প (Desoldering Pump) বুলিও কোৱা হয়।

ল'বলগীয়া সাৱধানতা (Adopting of care during soldering) :

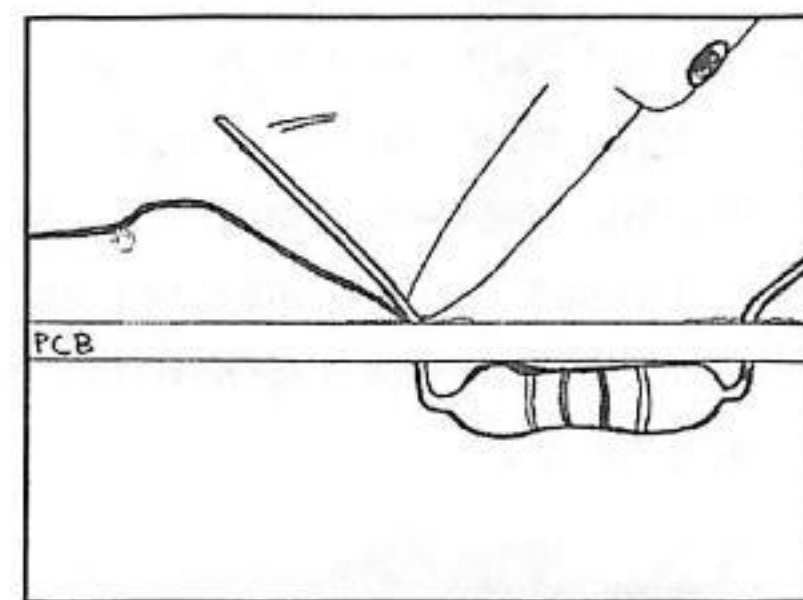
ন-শিকাৰসকলে বহুবাৰ প্ৰচেষ্টা (Practice) কৰাৰ পাছতহে ভাল ধৰণৰ জ্বলায় কৰিব পৰা জ্ঞান আহৰণ কৰিব পাৰে। চোলজাৰ ভাল নহ'লে বা কিবা কাৰণত শুকান মুৰা (Dry Solder) হ'লে উপযুক্ত ধৰণৰ ফল লাভ কৰিব নোৱাৰে। সেয়েহে তলত দিয়া নিয়মসমূহ মানি চলাতো দৰকাৰ।

১) উন্নত ধৰণৰ চোলজাৰিং আয়ৰণ বাচিল'ব লাগে। আয়ৰণৰ লগত লাগি থকা নিপটো ভালদৰে পৰীক্ষা কৰি ল'ব লাগে যাতে নিপটো ভোটাধৰণৰ নহয়।

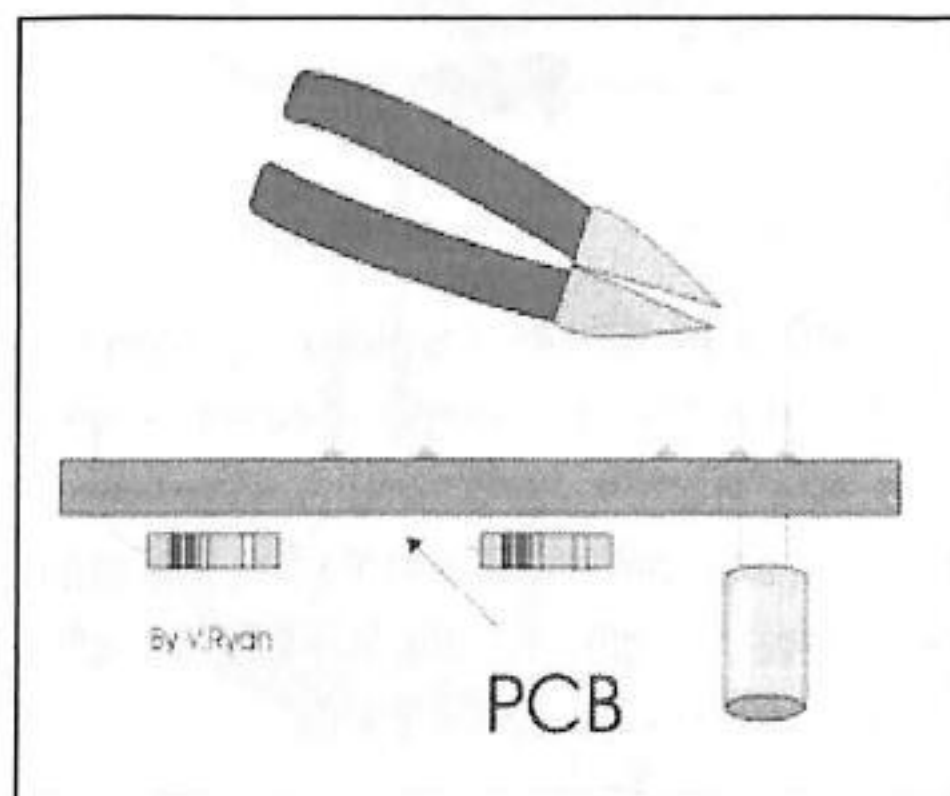
২) যিবোৰ পৰিবাহী প্লেটৰ লগত জ্বলাই কৰা হ'ব সেইবোৰ প্ৰথমতে ব্লেড নতুবা PCB eraser সহায়ত চাফা কৰি ল'ব লাগে আৰু বিবৰ্ধক কাছৰ (Magnifying glass) সহায়ত প্লেট বা ট্ৰেক সমূহ ভালদৰে নিৰীক্ষণ কৰি ল'ব লাগে।

৩) ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্ট সমূহৰ ঠেংবোৰ ভালদৰে PCB ৰ ফুটাসমূহৰ ভিতৰত সুমুৱাই ল'ব লাগে। ঠেং আৰু PCB ৰ লগত ভালদৰে জ্বলাই দিব লাগে।

৪) বহু সময় ধৰি আয়ৰণৰ নিপটো কম্পোনেণ্টৰ গাত লগাই থব নালাগে। চোলজাৰিং শেষ হোৱাৰ পাছত ক্লিপাৰৰ সহায়ত ঠেং সমূহ কাটি ব্ৰাচৰ দ্বাৰা চাফ কৰিব লাগে।



চিত্র ৩.১২ - পি চি বিত জ্বলাইকৰণ পদ্ধতি



চিত্র ৩.১৩ - পি চি বিত কম্পোনেণ্টৰ ঠেং চাফাই পদ্ধতি

## অধ্যায় - ৪

### পৰীক্ষামূলক অধ্যয়ন আৰু বৈদ্যুতিন প্ৰকল্পৰ গঠন

## Experimental Study and Fabrication of Electronics Projects

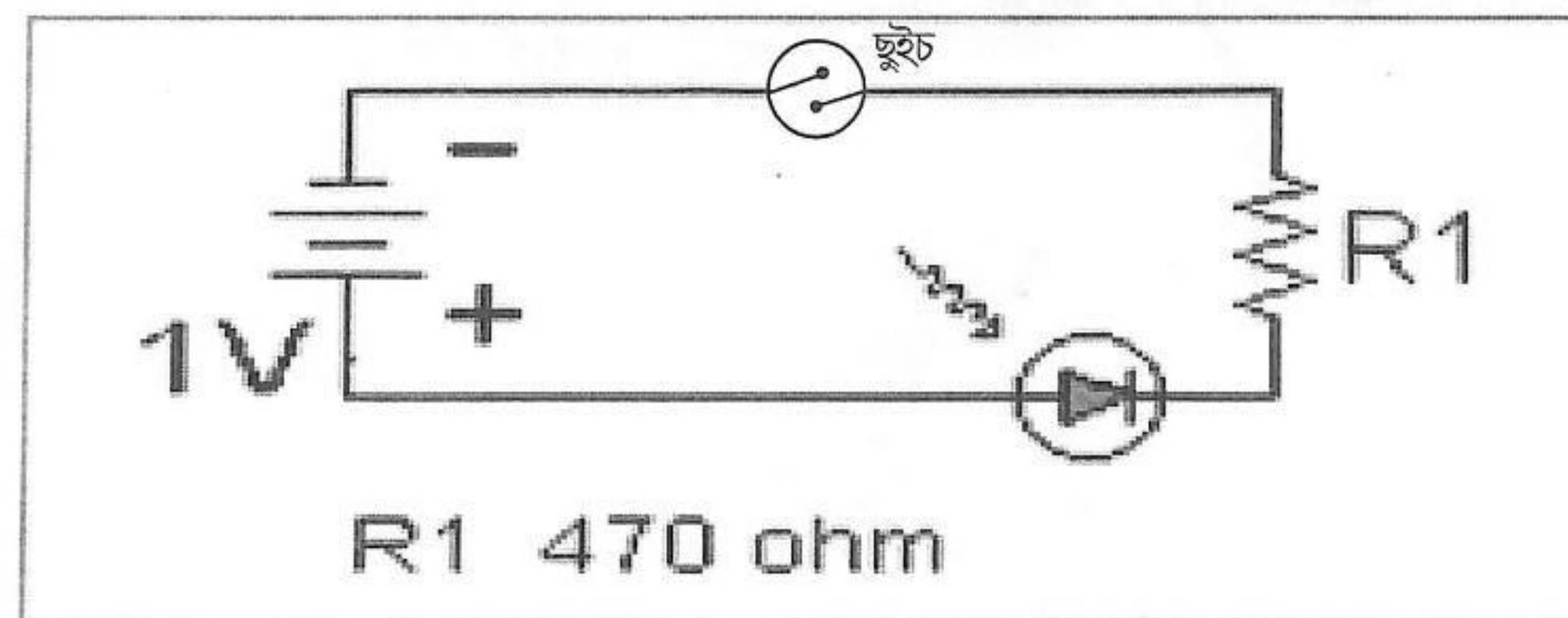
পৰিচয় (Introduction) : এই অধ্যায়ত প্ৰাথমিক অধ্যয়ন হিচাপে কেইটিমান পৰীক্ষামূলক প্ৰকল্পৰ বিশদ বিৱৰণ, বিভিন্ন ধৰণৰ দৈনন্দিন কামত ব্যৱহাৰ হৈ থকা বা প্ৰয়োজনীয় ইলেকট্ৰনিক্স প্ৰজেক্টৰ গঠন আৰু ইয়াৰ ব্যৱহাৰৰ বিষয়ে আলোচনা দাঙি ধৰা হৈছে।

### পৰীক্ষামূলক অধ্যয়ন - ১ Experimental Study - 1

সৰল বিদ্যুৎ বৰ্তনী (Simple Electric Circuit) :

এডাল পৰিবাহী তাঁৰৰ সৈতে যদি এটা বেটাৰী, এটা ৰোধ বা ৰেজিষ্টেঞ্চ আৰু এটা ছুইচৰ লগত শ্ৰেণীবদ্ধ ভাবে সংযোগ স্থাপন কৰা হয় তেনেহলে এনেকুৱা

বৰ্তনীক সৰু বা সহজ বিদ্যুৎ বৰ্তনী বুলি ক'ব পাৰি। ছুইচ অন কৰাৰ লগে লগে বৰ্তনীটোৰ মাজেৰে ইলেকট্ৰনৰ প্ৰবাহ (Current) বেটাৰীৰ পৰা আৰম্ভ হৈ ৰোধৰ মাজেৰে পুনৰ বেটাৰীলৈ ঘূৰি আহে। যাৰ ফলত ১.৫ ভল্টৰ DC Bulb বা LED জ্বলিবলৈ আৰম্ভ কৰে।



চিত্র ৪.০১- সৰল বিদ্যুৎ বৰ্তনী ( Simple Electric Circuit)



উক্ত বুনীয়াদী ইলেকট্রনিক্সৰ বতৰনীটোৰ জড়িয়েতে পাঠক সকলে পৰিবাহী, অপৰিবাহী পদাৰ্থ, ছুইচ, ৰোধ, বৰ্হিবতৰনীত ব্যৱহৃত লোড যেনে এল. ই. ডি., বাল্ব আৰু বৈদ্যুতিক বতৰনীৰ বিষয়ে জ্ঞান আহৰণ কৰিব পাৰিব।

তালিকা ৪.০১ - ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেণ্টৰ তালিকা আৰু সংযোগী অংশসমূহ (List of Electronics Components and Accessories):

ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেণ্ট	বৰ্ণনা
ড্রাইবেটাৰী	1.5 V DC
ছুইচ	Toggle Switch
১.৫ ভল্ট লোড	DC Bulb or LED
ব'ৰ্ড	Bread Board or Vero Board
পৰিবাহী তাঁৰ	As required

কেনেকৈ আগবাঢ়িব :

১) বতৰনীটোৰ নক্সা (Circuit Diagram) অনুসৰি অ'ন-অফ ছুইচটোৰ (অফ পজিচনত ৰাখি) পৰিবাহী তাঁৰেৰে দুয়োটা মূৰ সংযোগ কৰি এটা মূৰ DC

Bulb বা LED টোৰ এন'ড প্ৰাপ্তত আৰু আনটো মূৰ কেথ'ড প্ৰাপ্তত বেটাৰীৰ ঋণাত্মক মেৰুৰ লগত সংযোগ স্থাপন কৰিব লাগে।

২) ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেণ্ট সমূহক Bread Board বা Vero Board ৰ পৰিবাহীৰ প্লেটৰ বিকাসমূহত স্থাপন কৰি লোৱাৰ পাছত ON-OFF ছুইচটো অন ON কৰাৰ লগে লগে বাল্ব বা LED জ্বলিবলৈ আৰম্ভ কৰিব।

৩) বেটাৰীৰ ভল্টেজ জুখিবলৈ হ'লে ভল্ট মিটাৰৰ প্ৰ'ব দুডাল বেটাৰীটোৰ লগত সমান্তৰালকৈ সংযোগ কৰি ল'ব লাগিব। বতৰনীটোৰ মাজেৰে কিমান প্ৰবাহ চালিত হৈছে তাক নিৰীক্ষণ কৰিবলৈ হ'লে মিটাৰটো এম্পিয়াৰ ৰেঞ্জলৈ পৰিৱৰ্তন কৰি বেটাৰী আৰু বতৰনীটোৰ লগত শ্ৰেণীবদ্ধভাবে সংযোগ কৰিলে প্ৰবাহৰ পৰিমাণ আয়ত্ত কৰিব পাৰি।

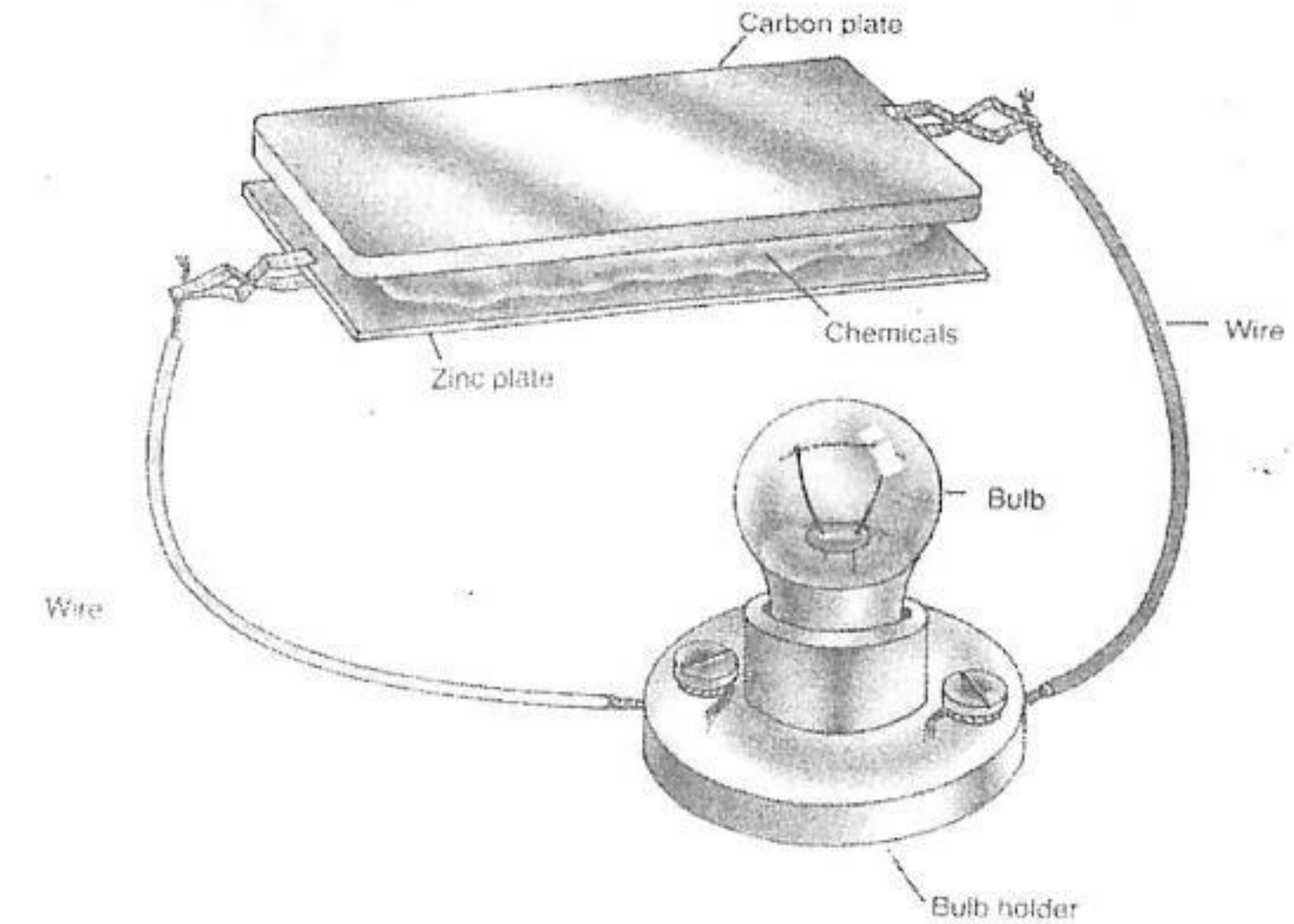
ব্যৱহাৰ : পাঠক বা ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে উক্ত বতৰনীটোক বুনীয়াদী আধাৰ (Basic Concept) হিচাপে গ্ৰহণ কৰি পৰৱৰ্তী ইলেকট্রনিক্স প্ৰজেক্ট সমূহৰ গঠন, নিৰীক্ষণ তথা গৱেষণা কৰাত যথেষ্ট সহায়ক হ'ব।

## পৰীক্ষামূলক অধ্যয়ন - ২ Experimental Study - 2

বিদ্যুৎ কোষ গঠন (Construction of Dry Cell) :  
এটা শুকান বিদ্যুৎ কোষ (Dry Cell) সাধাৰণতে টৰ্চ, ট্ৰেনজিষ্টৰ ৰেডিঅ', কেলকুলেটৰ, ডিজিটেল ৱাটচ্ ইত্যাদিত ব্যৱহৃত হয়। বজাৰত বহুলভাৱে পোৱা ড্ৰাইছেলসমূহ এডাল কাৰ্বন ব'ড পাইপ সদৃশ জিংকৰ চুঙাৰ ভিতৰত ৰাখি মেঙ্গানিজ-ডাই-অক্সাইড ( $MnO_2$ ) আৰু এমনিয়া ক্ল'ৰাইডৰ ( $NH_4Cl$ ) সংমিশ্ৰণ কৰি তৈয়াৰ কৰা হয় আৰু ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়াৰ ফলত কোষত ভল্টেজ উৎপন্ন হয়। যেতিয়া জিংক আৰু কাৰ্বনক পৰিবাহী তাঁৰৰ সহায়ত বাল্বৰ সৈতে সংযোগ কৰা হয় তেতিয়া বতৰনীৰ ভিতৰত বিদ্যুৎ প্ৰবাহ চালিত হয় আৰু বাল্বটো জ্বলিবলৈ ধৰে। এনেকুৱা ধৰণৰ কোষবোৰত ১.৫ ভল্ট থাকে।

তালিকা ৪.০১ - ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেণ্টৰ তালিকা আৰু সংযোগী অংশসমূহ (List of Electronics Components and Accessories):

ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেণ্ট	বৰ্ণনা
জিংকৰ প্লেট	Size - 4" X 2"
কাৰ্বন প্লেট	Size - 4" X 2"
ষ্টাৰ্চ পাউডাৰ	Starch Powder
মেঙ্গানিজ-ডাই-অক্সাইড	$MnO_2$
এম'নিয়া ক্ল'ৰাইড	$NH_4Cl$
কপাহ উণ	Cotton Wool
১.৫ ভল্ট লোড	DC Bulb or LED
ব'ৰ্ড	Bread Board or Vero Board
পৰিবাহী তাঁৰ	As required
ক্ৰ'ক'ডাইল ক্লিপ	



চিত্ৰ ৪.০২ - বিদ্যুৎ কোষ গঠন আৰু ইয়াৰ পৰীক্ষা পদ্ধতি



কেনেকৈ আগবাঢ়িব :

প্রথমে ষ্টাৰ্চ পাউডাৰবোৰ পানীৰ সৈতে মিহলাই মিশ্ৰণটো ডাঠ কৰিবৰ কাৰণে উতলাব লাগিব। যথেষ্ট পৰিমাণৰ  $MNO_2$  ষ্টাৰ্চ পাউডাৰ লগত মিহলাই এডাল প্লেটৰ সদৃশ কৰি ল'ব লাগিব। জিংকৰ মিশ্ৰণটো প্লেটখনৰ ওপৰত উক্ত  $MNO_2$ ৰ মিশ্ৰণটো সিঁচৰতি কৰি দিব লাগিব।

জিংকৰ প্লেটখনৰ ওপৰত সমান্তৰালকৈ কাৰ্বনউলৰ কাপোৰখন লগুৱাই তাৰ ওপৰত অন্য এখন  $MNO_2$ ৰ পাউডাৰৰ তৰপ এটা সিঁচৰতি কৰি ঘৰি দিব লাগিব। এতিয়া কাৰ্বন প্লেটখন ৰাসায়নিক তৰপটোৰ (Chemical Layer) ওপৰত সমান্তৰালকৈ স্থাপন কৰিলেই ড্ৰাইচেল তৈয়াৰ হ'ব।

দুডাল কাৰ্বনৰ তাৰৰ লগত ক্ৰ'ক'ডাইল ক্লিপৰ সহায়ত বালবটোৰ লগত সংযোগ কৰিলেই বালবটোৰ মাজেৰে প্ৰবাহ চালিত হৈ (Electric Current) বালবটো জ্বলি উঠিব।

তলত উল্লেখ কৰা তিনি ধৰণৰ শুকান বিদ্যুৎ কোষ (Dry Cell) পোৱা যায়। সেইবোৰ হ'ল—

ক) কাৰ্বন জিংক ড্ৰাইচেল (Carbon-Zinc Dry Cell)

খ) এলকালাইন ড্ৰাইচেল (Alkaline Dry Cell)

গ) মাৰ্কাৰী ড্ৰাইচেল (Mercury Dry Cell)

ব্যৱহাৰ :

বৰ্তমান সময়ত নিকেল কেডমিয়াম (NiCd) বেটাৰী বা নিকেল হাইড্ৰেট (Nickle Hydrade) বেটাৰী সাধাৰণতে ম'বাইল ফোন, ৰেডিঅ' আদি লঘু বৈদ্যুতিন সঁজুলিবোৰত ব্যৱহাৰ কৰা হয়। উক্ত বেটাৰী সমূহক ডিচ্চাৰ্জ হোৱা পাছত পুনৰ চাৰ্জ কৰিব পাৰি। সেই কাৰণে এনে ধৰণৰ বেটাৰীক পুনৰ চাৰ্জ কৰিব পৰা (Rechargeable Battery) বুলিকোৱা হয়।



চিত্ৰ ৪.০৩ - বিভিন্নধৰণৰ শুকান বিদ্যুৎ কোষ

## পৰীক্ষামূলক অধ্যয়ন - ৩ Experimental Sutdy - 3

আলুৰ পৰা বিদ্যুৎ প্ৰবাহ আৰু বিভিন্ন আহৰণ (Electricity from Potatoes) :

লঘু চালফিউৰিক এচিডৰ (Dilute  $H_2SO_4$ ) মিশ্ৰণৰ লগত তামৰ আৰু জিংকৰ প্লেটৰ লগত ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়াৰ বাবে কাৰ্বন প্ৰবাহ উৎপন্ন হয়। এনে ক্ষেত্ৰত লঘু চালফিউৰিক এচিডে ইলেকট্ৰন প্ৰবাহৰ মাধ্যম হিচাপে অৰিহণা যোগায়। উক্ত ধৰ্মৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰিয়েই আধুনিক বেটাৰীসমূহ প্ৰস্তুত কৰা হয়।

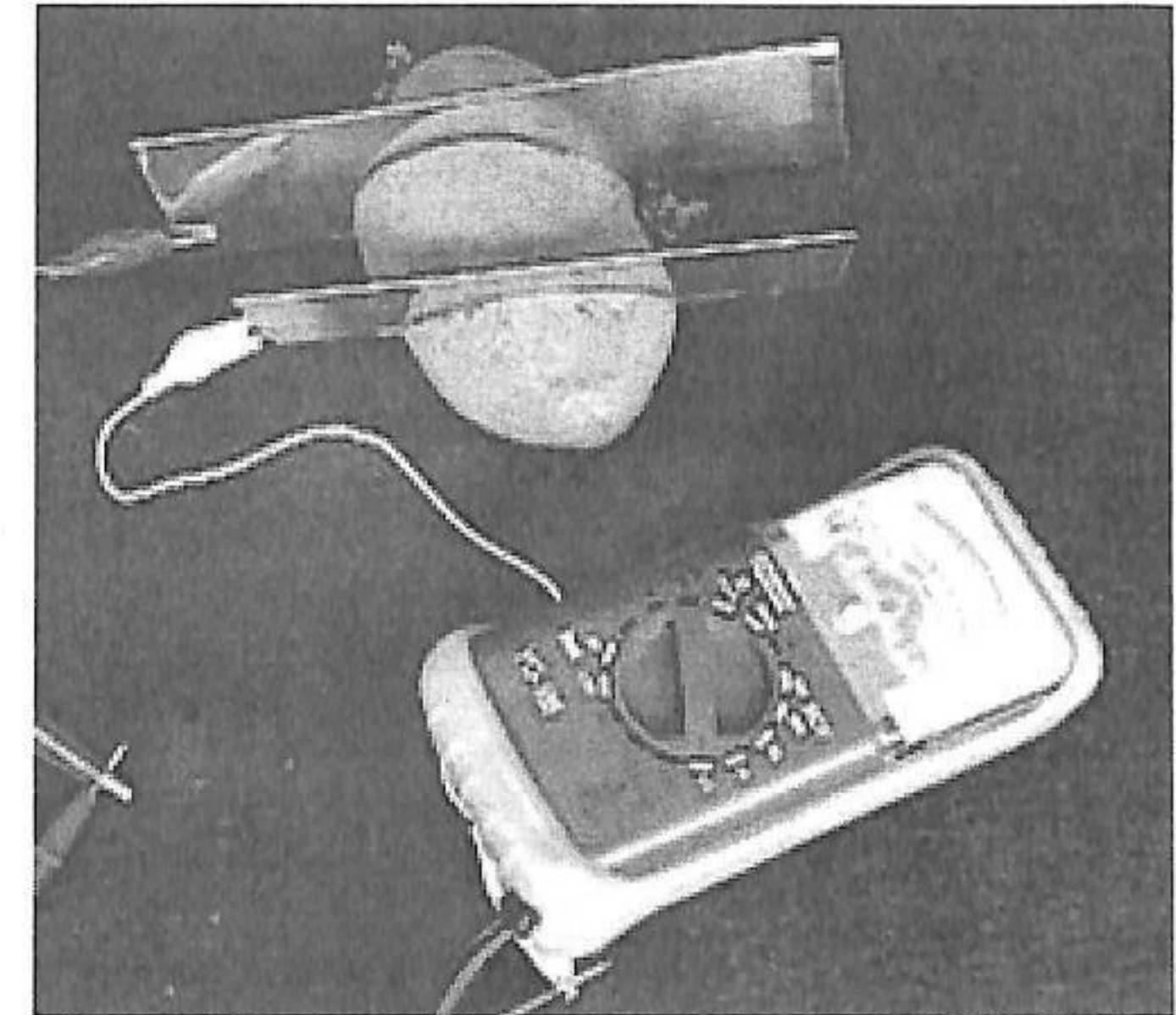
আলুৰ বেটাৰী কোষত (Potatoes Cell) আলুটোৱেই চালফিউৰিক এচিড হিচাপে ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়াত কপাৰ আৰু জিংকৰ লগত অৰিহণা যোগায়।

তালিকা ৪.০৩ - ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্টৰ তালিকা আৰু সংযোগী অংশসমূহ (List of Electronics Components and Accessories):

ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্টচ্	বৰ্ণনা
আলু	Medium Size
জিংকৰ প্লেট	Size - 4" X 2"
কপাৰ প্লেট	Size - 4" X 2"
পৰিবাহী তাঁৰ	As Required
কাঠৰ প্লেট	As Required

কেনেকৈ আগবাঢ়িব :

মধ্যমীয়া ধৰণৰ আলুৰ ঠিক দুয়োটা মেৰুৰ এটা মেৰুত জিংকৰ প্লেট এখন আৰু আনটো মূৰত কপাৰৰ প্লেট এখন বহুৱাই ল'ব লাগে। ঠিক একে ধৰণে আনকেইটা আলুৰ ওপৰতো প্লেটসমূহ বহুৱাই ল'ব লাগে।



চিত্ৰ ৪.০৫ - আলুৰ পৰা বিদ্যুৎ উৎপাদন আৰু পৰীক্ষা পদ্ধতি

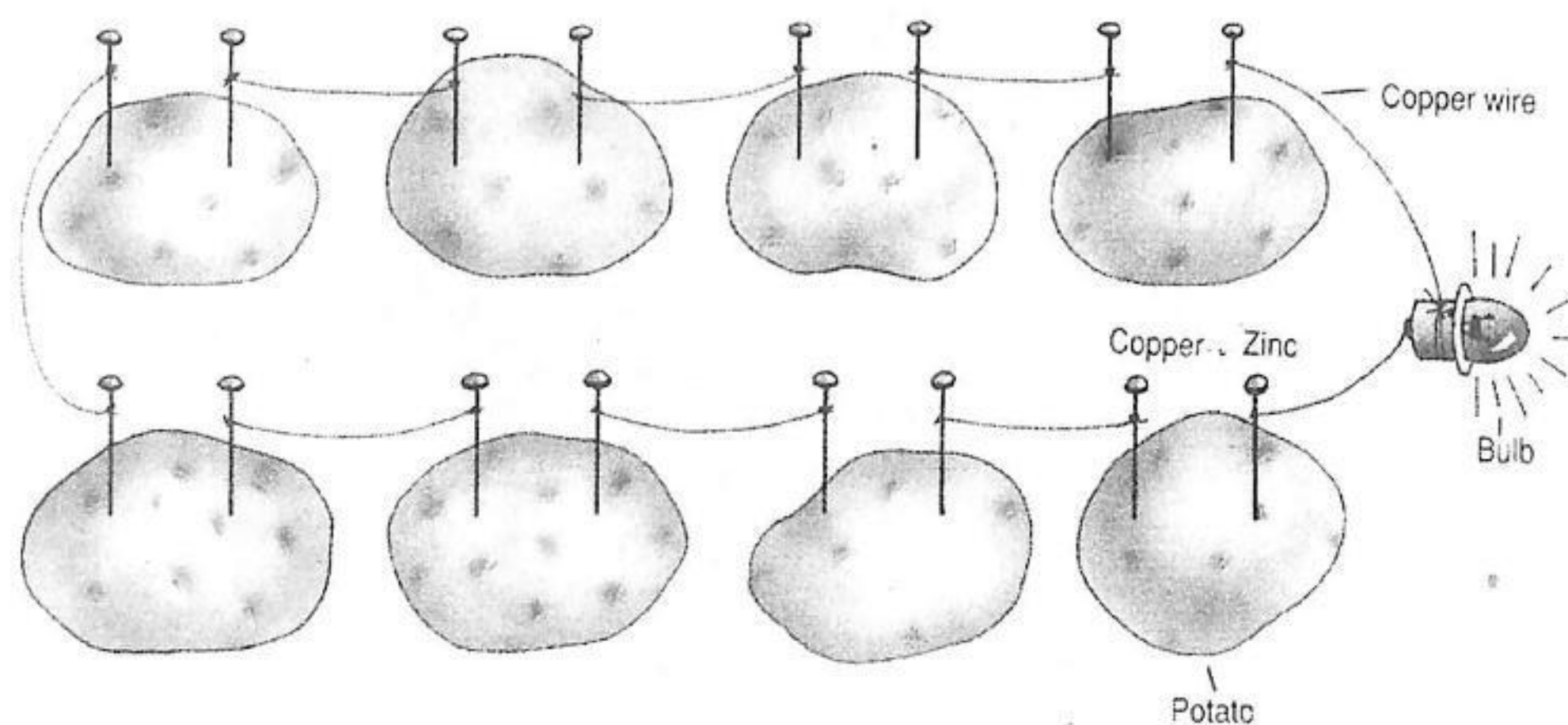


আলুৰ কোষ কেইটা এখন কাঠৰ প্লেটত বহুৱাই লৈ সংস্থাপন কৰি ল'ব লাগে। এটা আলুৰ জিংকৰ প্লেটৰ লগত তামৰ তাৰেৰে আনটো আলুৰ কপাৰ প্লেটৰ লগত সংযোগ কৰি আটাইকেইটা আলুৰ লগত সংযোগ স্থাপন কৰি ল'ব লাগে। খালি হৈ থকা মূৰৰ আলু দুটাৰ জিংকৰ প্লেট আৰু তামৰ প্লেট দুখন এটা ভল্ট মিটাৰ বা LED ৰ লগত সংযোগ কৰিলে। বালবটো জ্বলিবলৈ আৰম্ভ কৰিব। কাৰণ আলু কেইটাই ৰাসায়নিক বিক্ৰিয়াত ভাগলৈ প্ৰতিটো আলুৰ একোটা কোষৰ কাম কৰিছে। এনেধৰণে যদি

আলু কেইটাৰ প্লেট সমূহ শ্ৰেণীবদ্ধভাবে সংযোগ কৰা হয় তেনেহলে ভল্টেজৰ পৰিমাণ বাঢ়ি যাব।

ব্যৱহাৰঃ

আলুৰ সলনি আমি নেমুটেঙা বা কমলা টেঙাও ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰো। ১০ বছৰ বা ওপৰ বয়সৰ ল'ৰা-ছোৱালী সকলে উক্ত প্ৰজেক্টটো বুনীয়াদী হিচাপে গ্ৰহণ কৰি বিদ্যুৎ প্ৰবাহ উৎপন্ন (Electricity Generation)ৰ মডেল হিচাপে লৈ ইয়াৰ ওপৰত অধ্যয়ন কৰিব পাৰে।



চিত্ৰ ৪.০৬ - আলুৰ পৰা শ্ৰেণীবদ্ধ সজ্জাত বিদ্যুৎ উৎপাদন আৰু পৰীক্ষা পদ্ধতি

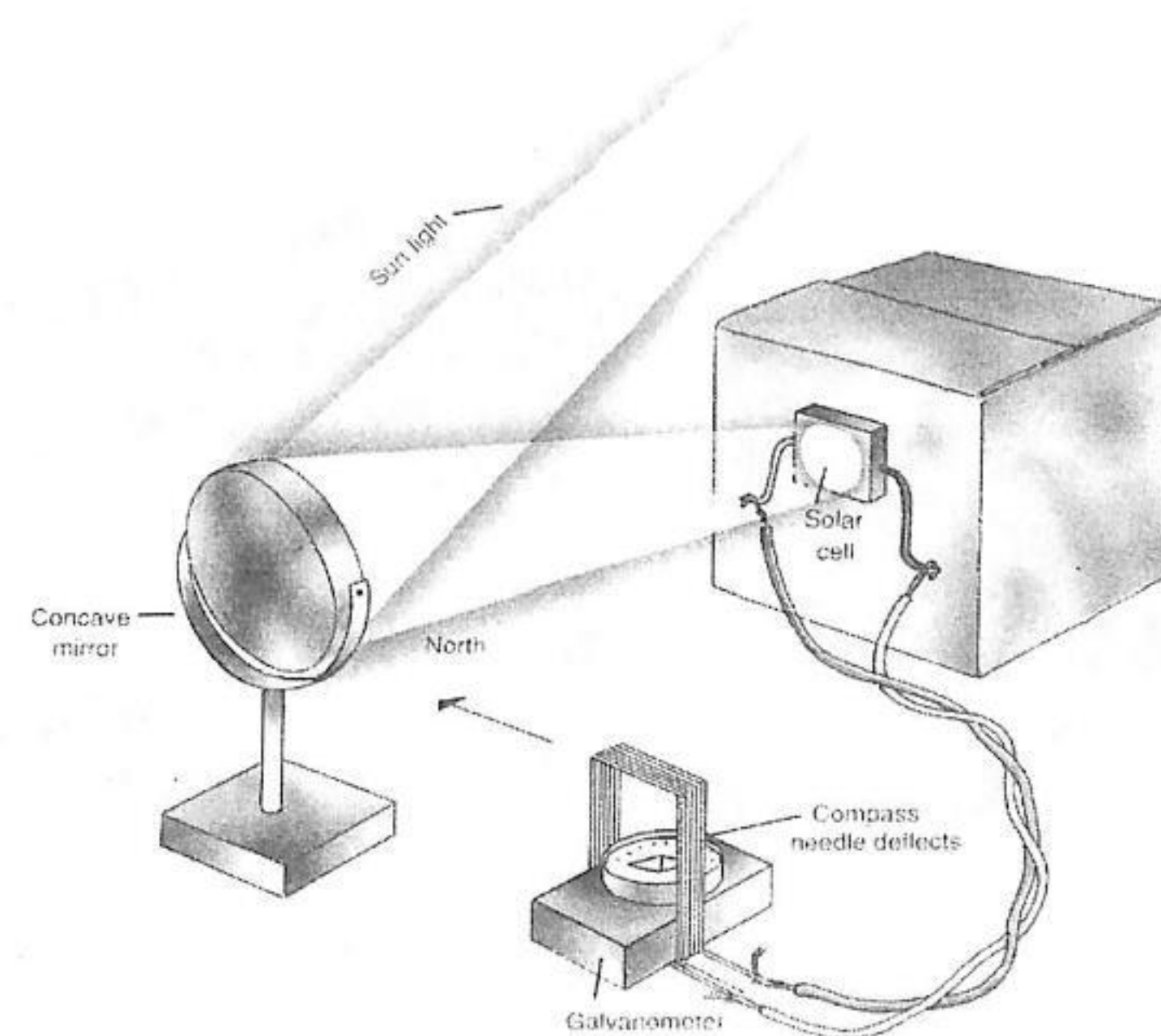
## পৰীক্ষামূলক অধ্যয়ন - ৪ Experimental Study - 4

সৌৰশক্তি কোষ (Solar Cell) :

সৌৰশক্তি (Solar Energy) সৌৰ কোষৰ সহায়ত বৈদ্যুতিক শক্তিলৈ (Electrical Energy) ৰূপান্তৰ কৰিব পাৰি। সৌৰ বিদ্যুৎ পৰিঘটনাৰ (Photo Electric effect) বাবে অৰ্ধ পৰিবাহী চিলিকন ক্ৰিষ্টলৰ সহায়ত (PN Junction) পোহৰ শক্তিক ইলেকট্ৰিকেল শক্তিলৈ ৰূপান্তৰ কৰা হয় যাৰ ফলত আলোক বিভৱৰ (Photo Voltage) সৃষ্টি হয়।

তালিকা ৪.০৪ - ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্টৰ তালিকা আৰু সংযোগী অংশসমূহ (List of Electronics Components and Accessories):

ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্ট	বৰ্ণনা
সৌৰ কোষ বা পাৱাৰ ট্ৰেনজিষ্টৰ	Solar Cell or Power Transistor (2N3055)
কাৰ্ড বোৰ্ড বা কাঠৰ বাকচ	Wooden Board or Box
মাল্টিমিটাৰ	Multimeter
কনকেভ লেন্স	Concave Lense
তামৰ তাঁৰ	As required



চিত্ৰ ৪.০৭ - সৌৰ কোষত বিদ্যুৎ উৎপাদন আৰু পৰীক্ষা পদ্ধতি

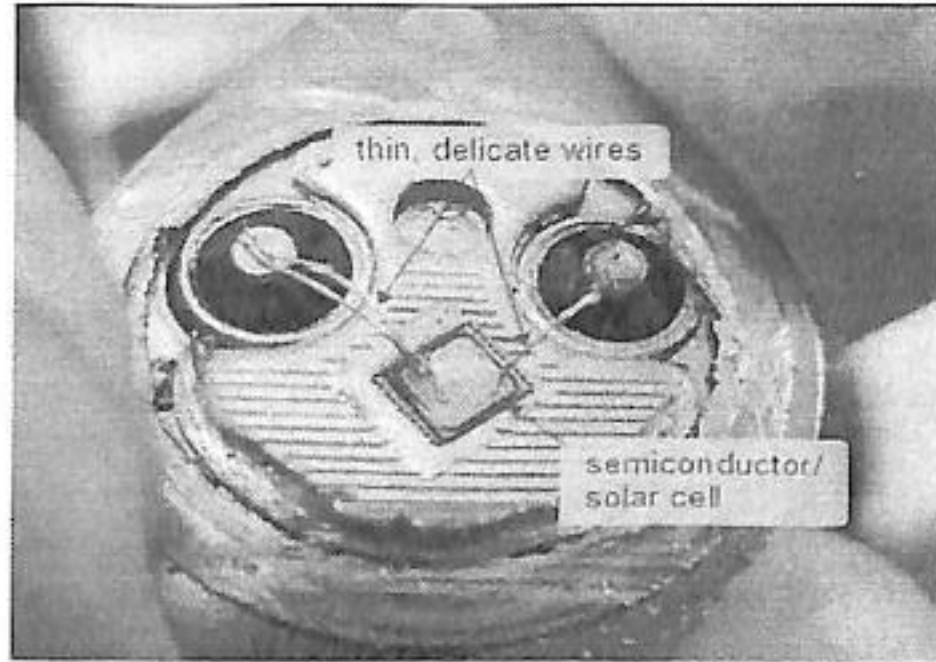


কেনে ধৰণে আগবাঢ়িব :

১) নতুন, পুৰণি বা বেয়া হোৱা পাৰাৰ ট্ৰেনজিষ্টৰ (2N3055) এটাৰ ওপৰৰ ধাতুৰ আৱৰণটো উলিয়াই ল'ব লাগে। এমিটাৰ (Emitter) আৰু বেচ (Base) ৰ মূৰ দুটাত কপাৰ তাঁৰ দুডাল সংযোগ কৰি মাল্টি মিটাৰৰ লগত নতুবা এটা পোহৰ দিয়া ডায়'ড (LED)ৰ লগত সংযোগ কৰিব লাগিব।

২) সৌৰ কোষটোক কাৰ্ডবোৰ্ড নতুবা কাঠৰ বোৰ্ড এখনত উপযুক্তধৰণে স্থাপন কৰি ল'ব আৰু সৌৰ কোষটো সূৰ্যৰ পোহৰত ৰাখি ভল্টমিটাৰৰ সহায়ত উৎপন্ন হোৱা ভল্টেজৰ পৰিমাণ নিৰীক্ষণ কৰিব পাৰি।

৩) প্ৰয়োজন সাপেক্ষে কনকেভ লেন্স (Concave Lench) ব্যৱহাৰ কৰিলে সূৰ্যৰ পোহৰ প্ৰত্যক্ষভাৱে সৌৰ কোষৰ ওপৰত পেলাই যথেষ্ট পৰিমাণৰ ভল্টেজ আহৰণ কৰিব পাৰি।



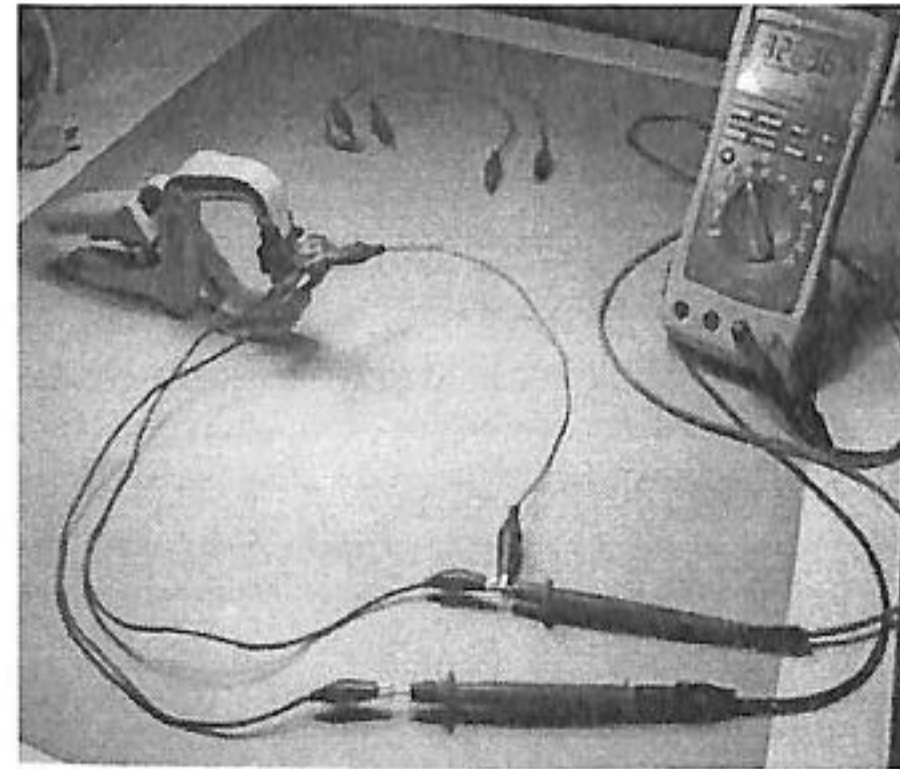
চিত্ৰ ৪.০৮ - ট্ৰেনজিষ্টৰৰ পৰা সৌৰ কোষ গঠন

৪) এনেকুৱা ধৰণৰ বহুতো সৌৰকোষ প্ৰস্তুত কৰি ইয়াক শ্ৰেণীবদ্ধ আৰু সমান্তৰালভাৱে সংযোগ কৰিলে যথেষ্ট পৰিমাণৰ ভল্টেজ আহৰণ কৰিব পাৰি।

৫) ১.৫ ভল্টৰ বাল্ব নতুবা পোহৰ দিয়া LED সংযোগ কৰিলে জ্বলিবলৈ আৰম্ভ কৰিব।

ব্যৱহাৰ :

ব্যৱহাৰিক দিশৰ পিনে জুকিয়াই চালে সৌৰকোষৰ ব্যৱহাৰ বৰ্তমান সময়ত এক কম খৰচীয়া বৈদ্যুতিক যোগান আঁচনি বুলি ক'ব পাৰি। টেলিফোন, কেলকুলেটৰ, ৰেডিঅ' ইত্যাদিৰ উপৰিও চেটেলাইট, স্পেচ ক্ৰাফট, পৰীক্ষাগাৰ ইত্যাদিত বহুল ব্যৱহাৰ হৈ আহিছে। সৌৰশক্তিৰ ব্যৱহাৰ কৰি বেটাৰী চাৰ্জ দি শক্তি সঞ্চয় কৰি থ'ব পাৰি।



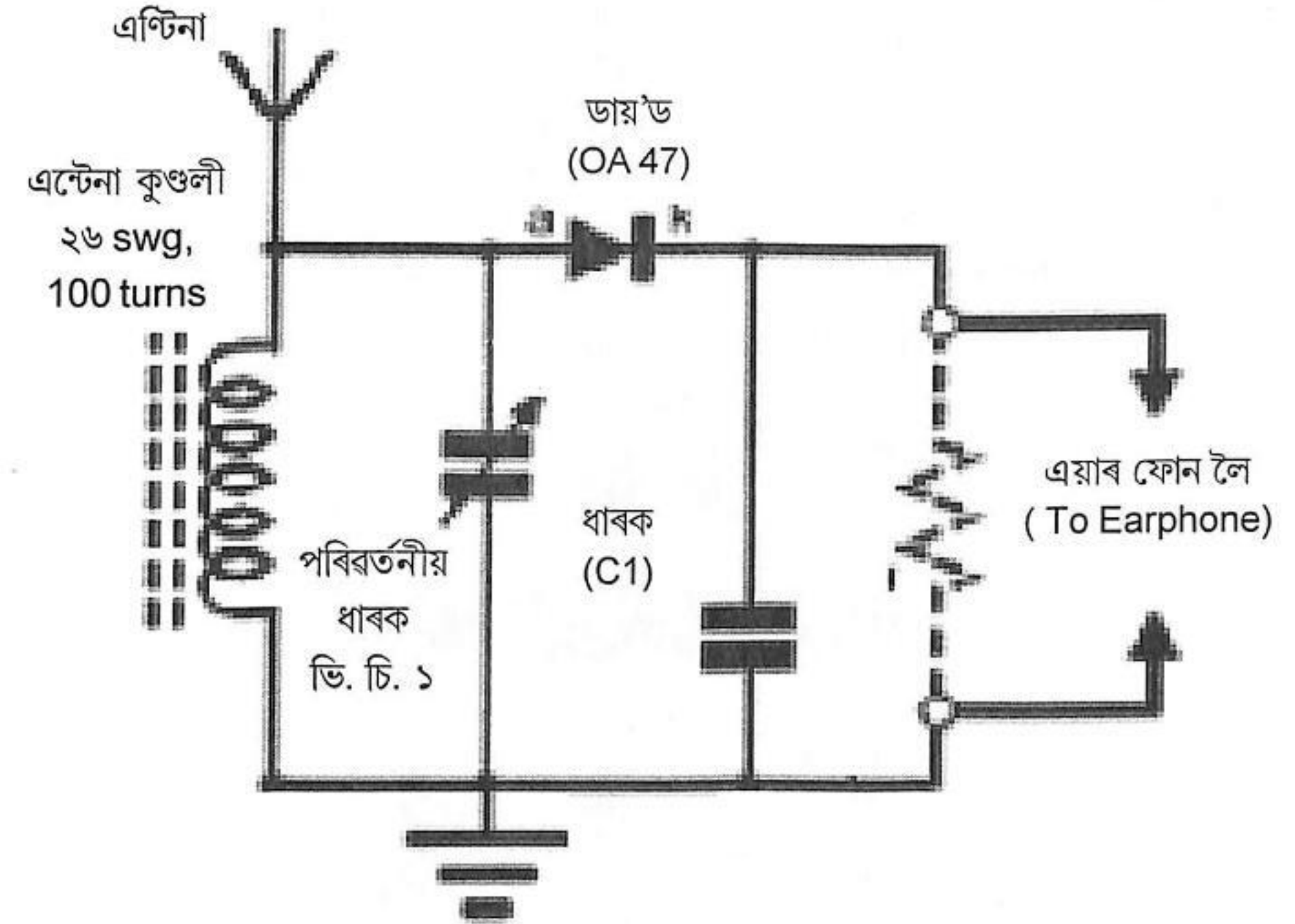
চিত্ৰ ৪.০৯ - ট্ৰেনজিষ্টৰৰ পৰা সৌৰ কোষ গঠন আৰু বিদ্যুৎ জোখা প্ৰণালী

## পৰীক্ষামূলক অধ্যয়ন - ৫ Experimental Study - 5

বেটাৰীবিহীন অনাতাঁৰ যন্ত্ৰ (Simple Radio Set without battery) :

ই এটা সহজ আৰু বেটাৰী বিহীন ৰেডিঅ' গ্ৰাহক যন্ত্ৰ। ৰেডিঅ' গ্ৰাহক যন্ত্ৰৰ সহায়ত প্ৰেৰক যন্ত্ৰই এণ্টিনাৰ জৰিয়তে প্ৰেৰণ কৰা Electromagnetic wave গ্ৰাহক যন্ত্ৰৰ এণ্টিনাৰ জৰিয়তে গ্ৰহণ কৰি নিৰ্দিষ্ট ৰেডিঅ' টিউনাৰ আৰু বিভিন্ন বৰ্তনীৰ সহায়ত ৰেডিঅ' সংকেতক শব্দ শক্তিলৈ ৰূপান্তৰিত কৰাৰ পাছত আমি শুনিবলৈ সক্ষম হওঁ। এই যন্ত্ৰটোত মাত্ৰ এটা টিউনাৰ বৰ্তনী (Antenna coil and

variable capacitor) যাক কোৱা হয় Tank circuit, এটা অপৰিৱাহী ডায়'ড (IN 34 or OA 47) যাক কোৱা হয় ডিটেক্টৰ ডায়'ড আৰু এটা এয়াৰ ফোন (Earphone) ব্যৱহাৰ কৰা হৈছে। টিউন বৰ্তনীটোৰ জৰিয়তে আমি বিচৰা নিৰ্দিষ্ট ৰেডিঅ' ৱেভৰ সংকেতটো বিচাৰি (Selection) উলিয়াব পাৰি। ডায়'ডটোৰ (যিটো টিউন বৰ্তনী আৰু ইয়াৰ ফোনৰ লগত স্থাপন কৰা হৈছে) কাম হ'ল অনাতাঁৰ তৰংগক (Radio Wave) বিকলন প্ৰথাৰে (Demodulation) অ'ডিঅ ৱেভলৈ পৰিৱৰ্তন কৰা। অ'ডিঅ ৱেভক ইয়াৰ ফোনটোৱে শব্দলৈ ৰূপান্তৰিত কৰি তথ্যসমূহ আমাক উপভোগ কৰাৰ বাবে ব্যৱস্থা কৰি দিয়ে।



চিত্ৰ ৫.০৬ - বেটাৰীবিহীন অনাতাঁৰ যন্ত্ৰ (Simple Radio Set without battery) :

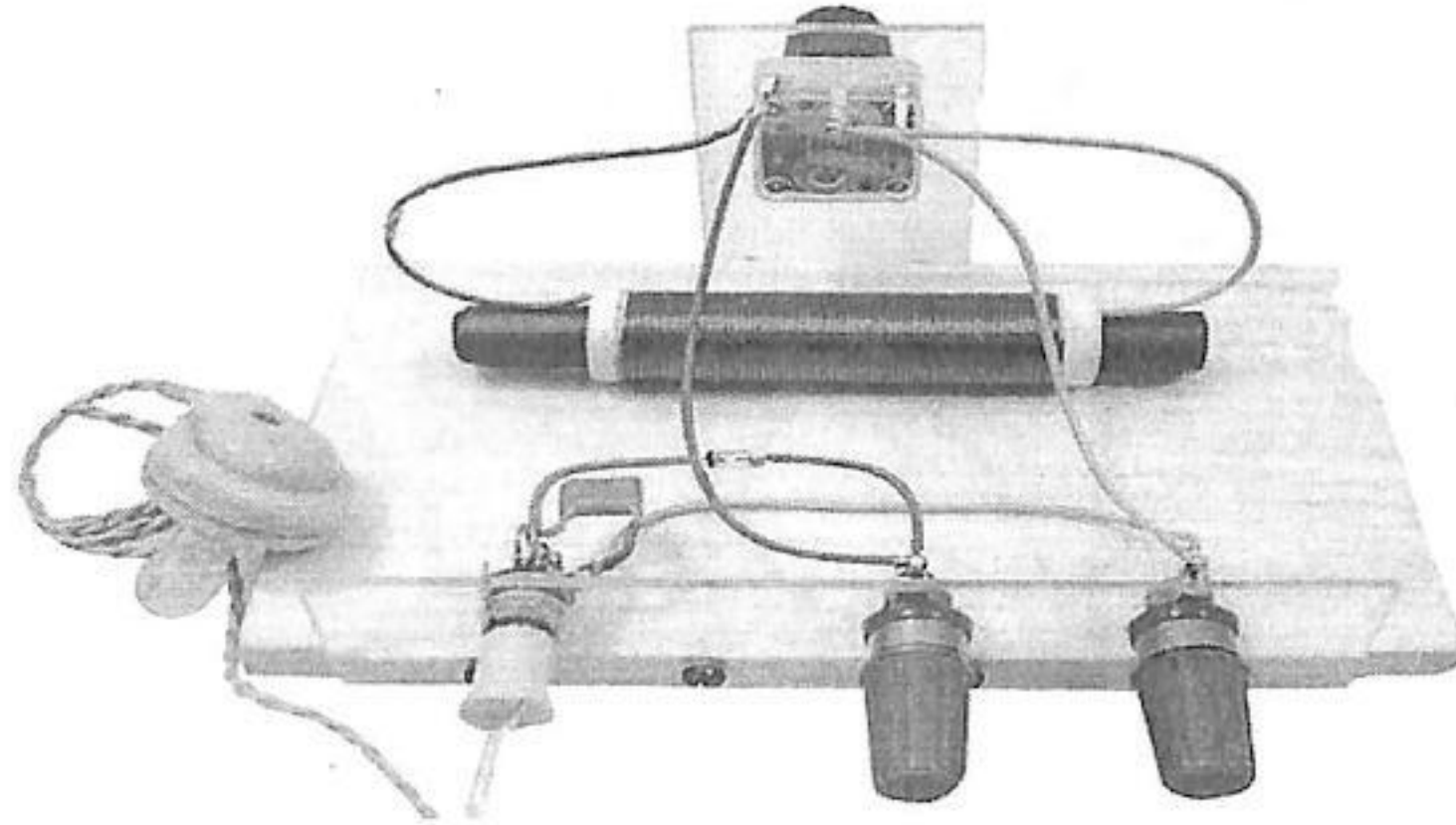


তালিকা ৪.০৫ - ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেণ্টৰ তালিকা আৰু সংযোগী অংশসমূহ (List of Electronics Components and Accessories):

ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেণ্ট	বৰ্ণনা
এণ্টিনা কুণ্ডলী	100 turns with 26 SWG or M.W coil (গ্রাহক যন্ত্ৰত ব্যৱহাৰ কৰা)
ডায়'ড	IN 34 or OA 47
ধাৰক	6 to 100 PF
ইয়াৰ ফোন	Earphone
ক'পাৰ তাঁৰ	As required
ব্ৰেড বা ভেৰো বোর্ড	8" x 6"

কেনেকৈ আগবাঢ়িব :

১) 26 SWG copper enamelled তাঁৰৰ প্ৰায় 1" to 2" diameter and 4" দৈৰ্ঘ্যৰ ১০০ টা কুণ্ডলী তৈয়াৰ কৰি এডাল ফেৰাইট ব'ড নতুবা প্লাষ্টিক পাইপৰ ওপৰত পকাই ল'ব লাগিব। ইয়াৰ সলনি আমি বজাৰত পোৱা মিডিয়াম বেড এণ্টিনা কুণ্ডলীও ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰো।



চিত্ৰ ৫.০৭ - বেটাৰীবিহীন অনাতাঁৰ যন্ত্ৰৰ সজ্জা (Fabricated Circuit of Radio Set)

২) 6 to 120 PF ৰ ভেৰিয়েবুল ধাৰকটো কুণ্ডলীটোৰ লগত সমান্তৰালভাৱে সংযোগ কৰি এটা টিউন চাৰ্কিট বনাই ল'ব লাগিব। টিউন চাৰ্কিটোৰ সংযোগ স্থলীৰ এটা মূৰত ডায়'ডটোৰ এন'ড টাৰ্মিনেল আৰু আনটো মূৰত এয়াৰফোনৰ এটা টাৰ্মিনেল গ্ৰাউণ্ডৰ লগত সংযোগ কৰিব লাগিব। ডায়'ডটোৰ কেথ'ড টাৰ্মিনেল এয়াৰফোনৰ আনটো মূৰত সংযোগ কৰিব লাগিব। ধাৰক 10 nF টো এয়াৰফোনৰ লগত সমান্তৰালভাৱে সংযোগ কৰিব লাগিব।

৩) 10 ৰ পৰা 20 মিটাৰ দৈৰ্ঘ্যত ক'পাৰ তাঁৰত এডাল এণ্টিনা তৈয়াৰ কৰি 10 চাৰ্কিটৰ লগত সংযোগ কৰি লোৱাৰ পাছতে বেটাৰী বিহীন বেটাৰ যন্ত্ৰটো কাৰ্যক্ষম হৈ উঠিব।

ব্যৱহাৰ : ভালদৰে টিউন চাৰ্কিটটো মিলাই ল'ব পাৰিলে ওচৰত প্ৰেৰণ কৰি থকা যিকোনো প্ৰেৰক যন্ত্ৰ (Transmitting station) ৰেডিঅ' ৰেড গ্ৰাহক যন্ত্ৰটোৱে ধৰি ৰাখিব পাৰিব। (ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে যোগাযোগ ব্যৱস্থাৰ প্ৰথম আদৰ্শৰ ব্যৱহাৰিক বৰ্তনী হিচাপে উক্ত প্ৰজেক্ট ম'ডেলটোক ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰিব।)

## প্ৰকল্প নং - ১ Project - 1

সৰল নিৰবিচ্ছিন্ন মাপক যন্ত্ৰ (Continuity tester):

এই সহজ প্ৰকল্পৰ জৰিয়তে ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেণ্টৰ লগতে PCB ত থকা কপাৰ প্লেট (Copper Tracks) বা পৰিবাহী তাঁৰৰ সংযোগী লাইনবোৰ ঠিকে আছে নে নাই পৰীক্ষা কৰি ল'ব পাৰি। যদি পৰীক্ষা কৰিবলগীয়া তাঁৰ বা কপাৰৰ প্লেট ঠিকেই থাকে তেনেহলে LED টো জ্বলি উঠিব আৰু যদি বিচ্ছিন্ন হৈ থাকে বা সংযোগ নাথাকে তেনেহলে LED টোৰ মাজেৰে প্ৰবাহ পাৰ হ'ব নোৱাৰা বাবে LED টোৰ কোনো ধৰণৰ পৰিবৰ্তন নহ'ব।

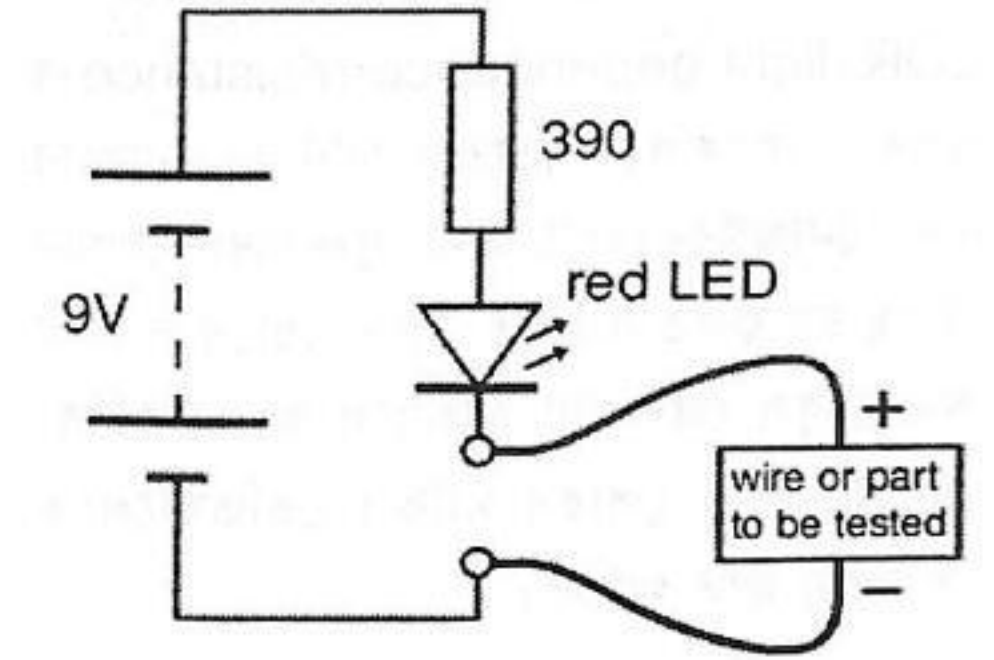
তালিকা ৪.০৬ - ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেণ্টৰ তালিকা আৰু সংযোগী অংশসমূহ (List of Electronics Components and Accessories):

ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেণ্ট	বৰ্ণনা
ৰোধ	৩১০ ওম'চ্
অৰ্ধপৰিবাহী ডায়'ড	LED
বেটাৰী	৯ ভল্ট
ক্ৰ'ক'ডাইল ক্লিপ	Chrocodile clip
PCB	Size (5" X 4")
কপাৰ তাঁৰ	প্ৰয়োজন সাপেক্ষে

কেনেকৈ আগবাঢ়িব :

১) বৰ্তনীটোৰ আৰ্হি (Circuit Diagram) অনুসৰি প্ৰথমতে PCB খনৰ পৰিবাহী প্লেটৰ ওপৰত ৩১০ ওম'চ্ৰ ৰোধৰ লগত পোহৰ দিয়া ডায়'ড LED টোক সংযোগ কৰি জ্বলাই কৰিব লাগিব।

২) বেটাৰীৰ পজিটিভ মেৰুৰ লগত ৰোধৰ এটা মূৰ আৰু আনটো মূৰ পোহৰ দিয়া ডায়'ড LED ৰ এন'ড আৰু LED টোৰ কেথ'ড মূৰৰ লগত ক্ৰ'ক'ডাইল ক্লিপৰ সৈতে ৰঙা ৰঙৰ কপাৰ তাঁৰেৰে সংযোগ কৰিব লাগিব। বেটাৰীৰ নিগেটিভ মেৰুৰ পৰা কলা ৰঙৰ কপাৰ তাঁৰ ক্ৰ'ক'ডাইল ক্লিপৰ সৈতে সংযোগ কৰিব লাগিব।



চিত্ৰ ৪.০৮ - নিৰবিচ্ছিন্ন মাপক যন্ত্ৰ পৰীক্ষাকৰণ বৰ্তনী

৩) পৰীক্ষা কৰিবলগীয়া ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেণ্ট বা পৰিবাহী তাঁৰডালৰ লগত ক্ৰ'ক'ডাইল ক্লিপ দুটা লগলগাই দিলে LED টোৰ মাজেৰে প্ৰবাহ চলাচল কৰিবলৈ আৰম্ভ কৰিব আৰু LED টো জ্বলি উঠিব।

ব্যৱহাৰ :

এই সহজ বৰ্তনীটোৰ জৰিয়তে সক্ৰিয় আৰু সহনীয় (Active and Passive) কম্পোনেণ্ট, ৰোধ, ডায়'ড, ট্ৰেনজিষ্টৰ, কুণ্ডলী ইত্যাদি ভাল নে বেয়া পৰীক্ষা কৰিব পাৰি। PCB ত থকা বিভিন্ন ধৰণৰ পৰিবাহী প্লেটবোৰৰ (conducting strips) কন্টিনিউটি আছে নে নাই তাকো পৰীক্ষা কৰি ল'ব পাৰি।

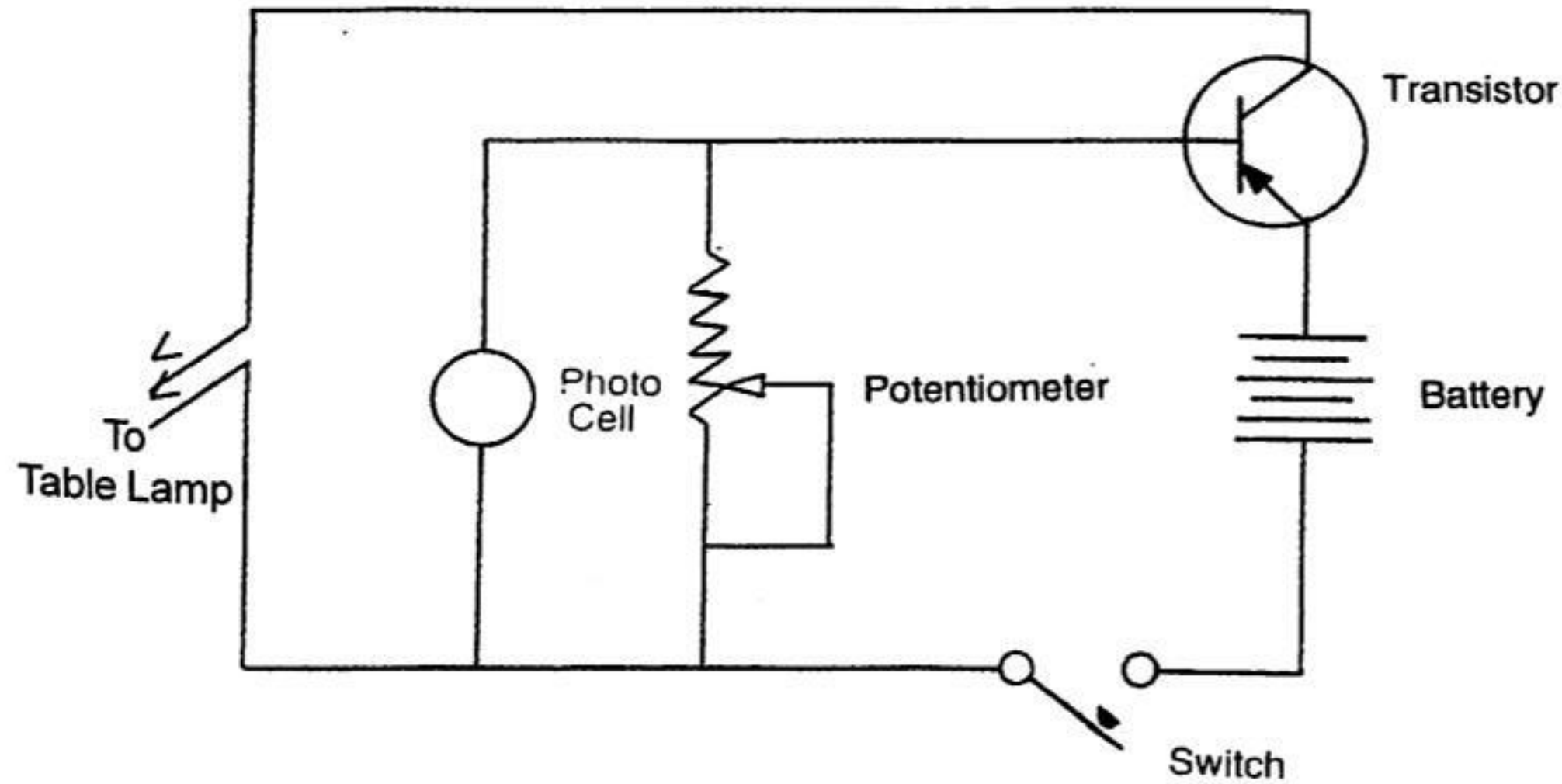


## প্ৰকল্প নং - ২ Project - 2

পোহৰৰ সহায়ত মেজ চাকি জ্বলোৱা পদ্ধতি (Switch of table lamp by light) :—  
ফটো বিদ্যুৎ ক্ৰিয়াৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰি পোহৰৰ সহায়ত প্ৰজেক্টৰ মডেলটো তৈয়াৰ কৰা হৈছে। যেতিয়া ফটো ডিটেক্টৰ (photo detector) বা LDR (light dependance resistance)ৰ ওপৰত পোহৰ পৰে, তেতিয়া বৰ্তনীটোত ব্যৱহাৰ কৰা ট্ৰেনজিষ্টৰৰ বেচত যথোপযুক্ত বিদ্যুৎ যোগান আৰম্ভ হয় ফলত বৰ্তনীত লোড হিচাপে সংযোগ কৰা টেবুল লেম্পটো জ্বলিবলৈ আৰম্ভ কৰিব। যেতিয়ালৈকে পোহৰ থাকিব তেতিয়ালৈকে লেম্পটো জ্বলি থাকিব।

তালিকা ৪.০৭ - ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্টৰ তালিকা আৰু সংযোগী অংশসমূহ (List of Electronics Components and Accessories):

ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্টছ	বৰ্ণনা
বেটাৰী	6 V D.C.
বাল্ব	6 V D.C.
ফটো ডায়'ড	LDR
ট্ৰেনজিষ্টৰ	2N1177
পটেনচিও মিটাৰ	50 K ohms
ছুইচ্	Toggle Switch
PBC	Size =6"x4"



চিত্ৰ ৪.০৯ - পোহৰৰ সহায়ত মেজ চাকি জ্বলোৱা বৰ্তনী

কেনেকৈ আগবাঢ়িব :—

- ১) বৰ্তনীটোৰ নক্সা অনুসৰি এখন PBC ৰ ওপৰত ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্টসমূহ নিৰ্দিষ্ট কপাৰ প্লেটৰ বিদ্যাবোৰৰ ওপৰত স্থাপন কৰি চোলজাৰিং আয়ৰণৰ সহায়ত ভালদৰে জ্বলাই কৰি ল'ব লাগে।
- ২) অনু-অফ্ ছুইচ্ৰ সহায়ত ৬ ভল্ট বেটাৰীৰ লগত সংযোগ কৰাৰ পাছত টেবুল লেম্পৰ কেবলৰ এটা মূৰ ট্ৰেনজিষ্টৰৰ কালেক্টৰৰ লগত আৰু আনটো মূৰ গ্ৰাউণ্ডৰ লগত সংযোগ কৰিব লাগিব।
- ৩) ফটো ডায়'ড বা LDR টো এনেকুৱা ধৰণে স্থাপন কৰিব লাগিব যাতে বাহিৰৰ পোহৰ LDR ৰ গাত নপৰে।

৪) বৰ্তনীটোৰ ছুইচ্টো সদায়েই দ্ৰুত সংযোগ অৱস্থাত (ON Condition) ৰাখিব লাগে যাতে LDR ৰ গাত পোহৰ পৰাৰ লগে লগেই ট্ৰেনজিষ্টৰটো সক্ৰিয় হয় আৰু বৰ্তনীটোৰে কাম কৰিবলৈ আৰম্ভ কৰে। পটেনচিঅ' মিটাৰৰ সহায়ত LDR ৰ কাৰ্য ক্ষমতাৰ মান বঢ়াব বা কমাব পাৰি।  
ব্যৱহাৰ : দৈনন্দিন পোহৰৰ ব্যৱস্থা হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰাৰ উপৰিও ইয়াক চোৰৰ বিৰুদ্ধে পোহৰৰ সংকেট (Alarm system) হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি।

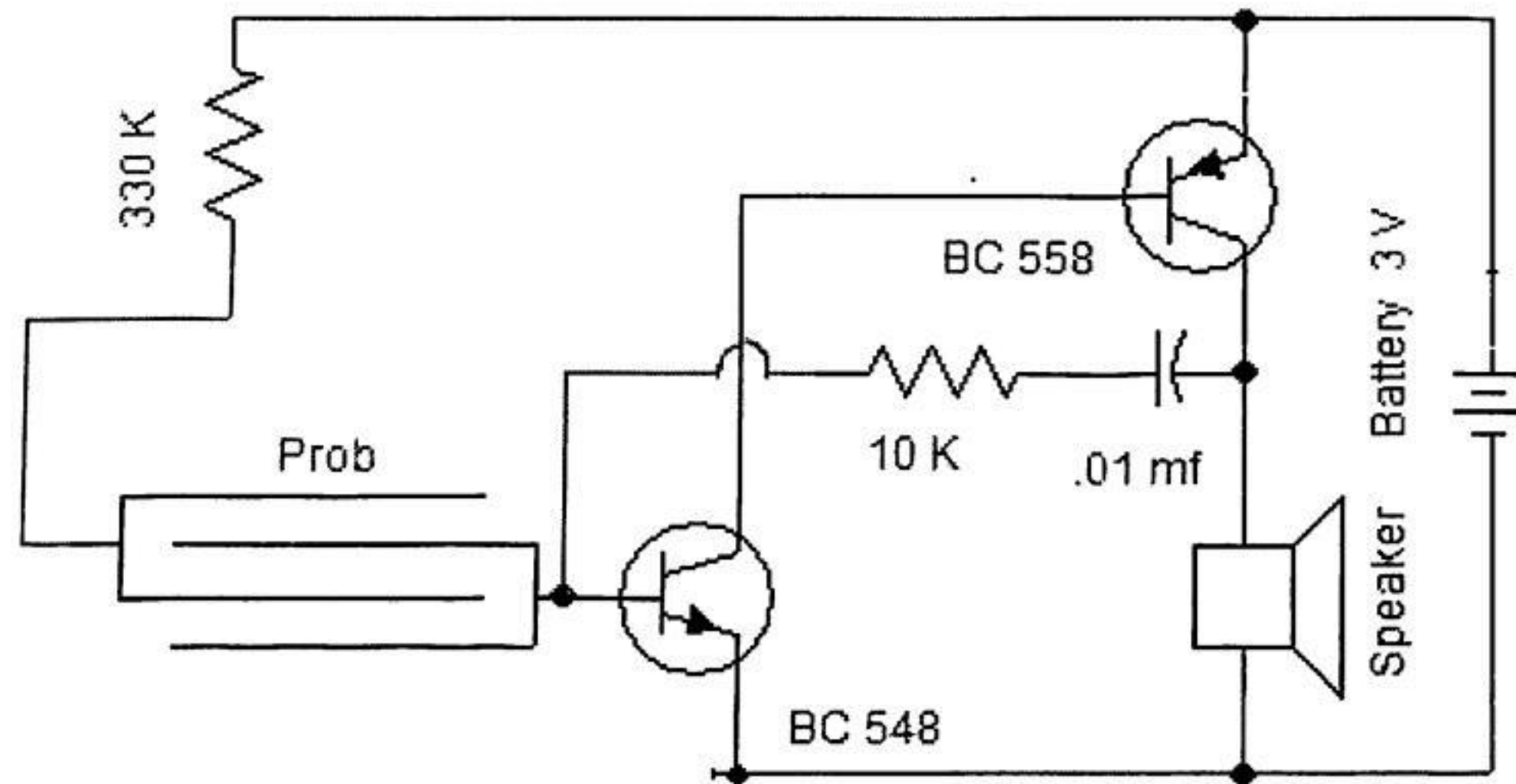


## প্রকল্প নং - ৩ Project - 3

স্পর্শ সংকেতধ্বনি (Touch Alarm) :- ই এটা আমোদজনক প্রজেক্ট মডেল। মাত্র দুটা জাংচন ট্রেনজিষ্টর সহায়ত বর্তনীটোৰ সম্পূর্ণ কাম সম্পন্ন কৰা হৈছে। মানুহৰ দেহটো যিহেতু ভাল পৰিবাহী (Good conductor), সেয়েহে প্লেটছটা বা সংবেদক (Sensor)ৰ প্লেটখন চুই দিয়াৰ লগে লগেই Sensor ৰ লগত লাগি থকা ট্রেনজিষ্টৰটোৰ প্রথমটো সক্রিয় হৈ তাৰ আউটপুট দ্বিতীয়টো ট্রেনজিষ্টৰৰ ইনপুট হিচাপে যোগান ধৰে। দ্বিতীয় ট্রেনজিষ্টৰটোৰে সংকেতটোক নির্দিষ্ট পৰিমাণলৈ পৰিবৰ্ধিত কৰি লগে লগেই তাৰ সৈতে সংগ্ৰাহকত লাগি থকা লাউডস্পীকাৰটো বাজিবলৈ আৰম্ভ কৰে।

৪.০৮-ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেণ্টৰ তালিকা আৰু সংযোগী অংশসমূহ (List of Electronics Components and Accessories):

ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেণ্ট	বর্ণনা
ট্রেনজিষ্টৰ	BC 548/558
ৰোধ	330 $\Omega$ , 10 K $\Omega$
ধাৰক	0.01 $\mu$ F
লাউডস্পীকাৰ	8 $\Omega$
বেটাৰী	3 Volt
কপাৰ প্লেটৰ সজ্জা	1" X 1"
কপাৰ তাঁৰ	As required
P.B.C.	size 6" x 4"
ছুইচ্	Toggle Switch



চিত্র ৪.১০ - স্পর্শ সংকেতধ্বনি বর্তনী (Touch Alarm)

কেনেকৈ আগবাঢ়িব :

১) বর্তনীটোৰ নক্সা (Circuit diagram) অনুসৰি PBC থকা পৰিবাহী প্লেটৰ বিস্তাৰোৰত ইলেকট্রনিক্সৰ মূল অংশসমূহৰ (electronic component) লেডবোৰ ভালদৰে পৰীক্ষা কৰি বহুৱাই লোৱাৰ পিছত soldering iron ৰ সহায়ত জ্বলাই কৰি ল'ব লাগিব।

২) ৩ ভল্ট টৰ্চৰ বেটাৰীক ট্রেনজিষ্টৰ BC558 এমিটাৰ আৰু বর্তনীৰ গ্ৰাউণ্ডৰ লগত সংযোগ কৰিব লাগিব।

৩) সুবিধা অনুযায়ী নির্দিষ্ট ঠাইত L.S. আৰু স্পর্শ কৰিবলগীয়া কপাৰ প্লেটখন পৰিবাহী তাঁৰৰ সহায়ত PBC ৰ লগত সংযোগ কৰি ল'ব লাগিব।

৪) টগল ছুইচ্ (toggle switch) অনু কৰি দিয়াৰ লগে লগে বর্তনীৰ কম্পোনেণ্টসমূহে নির্দিষ্ট বিভৱ লাভ কৰিব। পাছত কপাৰ প্লেটখন হাতেৰে স্পর্শ কৰাৰ লগে লগে প্রথম ট্রেনজিষ্টৰ BC558 টোৰে প্রকৃত বায়াছ ভল্টেজ লাভ কৰাৰ লগে লগে সক্রিয় হৈ দ্বিতীয় ট্রেনজিষ্টৰ BC558 ক কাৰ্যক্ষম কৰি তুলিব আৰু কালেক্টৰৰ আউটপুট ভল্টেজে LS ক সক্রিয় কৰাৰ লগে লগে সংকেত ধ্বনি বাজি উঠিব।

ব্যৱহাৰ : সাধাৰণতে মানুহৰ ঘৰত, বাহিৰৰ সীমাবেৰ আদিত Burglar Alarm হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰাৰ উপৰিও স্কুল, কলেজ, অফিচ আদিত নিৰাপত্তা সংকেত (Security Alarm) বা কলিংবেল হিচাপেও ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি।



## প্রকল্প নং - ৪

### Project - 4

অর্ধতরঙ্গ সংদিশক বিদ্যুৎ যোগান (DC Power Supply Using by Half wave Rectifier) প্রায়বোর বৈদ্যুতিন বর্তনী (Electronic Circuits) আৰু ইলেকট্রনিক্সৰ (Electronic Device) অংশ বা সঁজুলিসমূহক সক্রিয় কৰাৰ বাবে অপৰিৱৰ্তী বিভৱ (DC Voltage) ব্যৱহাৰ কৰা হয়। এনেকুৱা ভল্টেজসমূহ বেটাৰী নতুবা ড্ৰাইচেলৰ পৰা আহৰণ কৰা হয় যদিও সেইবোৰৰ শক্তি কম আৰু কম সময়ৰ (Short Life) হোৱা বাবে পৰিৱৰ্তী প্ৰবাহ বা ভল্টেজক (AC Current or Voltage) ৰূপান্তৰ কৰি অ-পৰিৱৰ্তী প্ৰবাহ বা অপৰিৱৰ্তী বিভৱ (DC Current or Voltage) যোগান ধৰা হয়।

পৰিৱৰ্তী বিভৱৰ ধনাত্মক অৰ্ধচক্ৰ (Positive Half Cycle) যেতিয়া ডায়'ডৰ এন'ড পায় তেতিয়া ডায়'ডটোৱে অগ্ৰতী বায়াছ লাভ কৰি সক্রিয় হয় আৰু লোডৰ বিপৰীতে প্ৰবাহ চালিত হয় কিন্তু ঋণাত্মক অৰ্ধচক্ৰ (Negative Half Cycle) সময়ত ডায়'ডটোৱে প্ৰশ্চাত্ৰতী বায়াছ লাভ কৰাৰ বাবে লোডৰ বিপৰীতে কোনো ধৰণৰ প্ৰবাহ চালিত নহয়। লোডৰ বিপৰীতে পোৱা ভল্টেজক ইলেকট্ৰ'লাইটিক ধাৰকৰ জড়িততে শুদ্ধ কৰি অপৰিৱৰ্তী (DC) ভল্টেজ লাভ কৰিব পাৰি।

এই পদ্ধতিৰ জড়িততে পৰিৱৰ্তী প্ৰবাহ বা বিভৱৰ পৰা অপৰিৱৰ্তী প্ৰবাহ বা বিভৱ আহৰণ কৰিব পাৰি। এই ব্যৱস্থাত মাত্ৰ এটা অপৰিবাহী ডায়'ড (Semiconductor Diode) ব্যৱহাৰ কৰা হয়। ৰূপান্তৰকৰ গৌণ কুণ্ডলীৰ (Transformer Secondary Winding)ৰ এটা মূৰত ডায়'ডটোৰ

এন'ড আৰু আনটো মূৰত লোডৰ জৰিয়তে কেথ'ডৰ লগত সংযোগ কৰা হয়।

তালিকা ৪.০৯ - ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেণ্টৰ তালিকা আৰু সংযোগী অংশসমূহ (List of Electronics Components and Accessories):

ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেণ্ট	বৰ্ণনা
নিম্ন ৰূপান্তৰক (Stepdown Transformer)	-0-12V, 500mA
জাংচন ডায়'ড	IN4007
ইলেকট্ৰ'লাইটিক ধাৰক (Electrolytic Capacitor)	1000 $\mu$ F/25V
বোধ্য (Load Resistance)	- 470 $\Omega$
টগল ছুইচ	Toggle Switch
কপাৰ তাঁৰ	Copper Wire
পি চি বি (PCB)	Size 6" x 6"

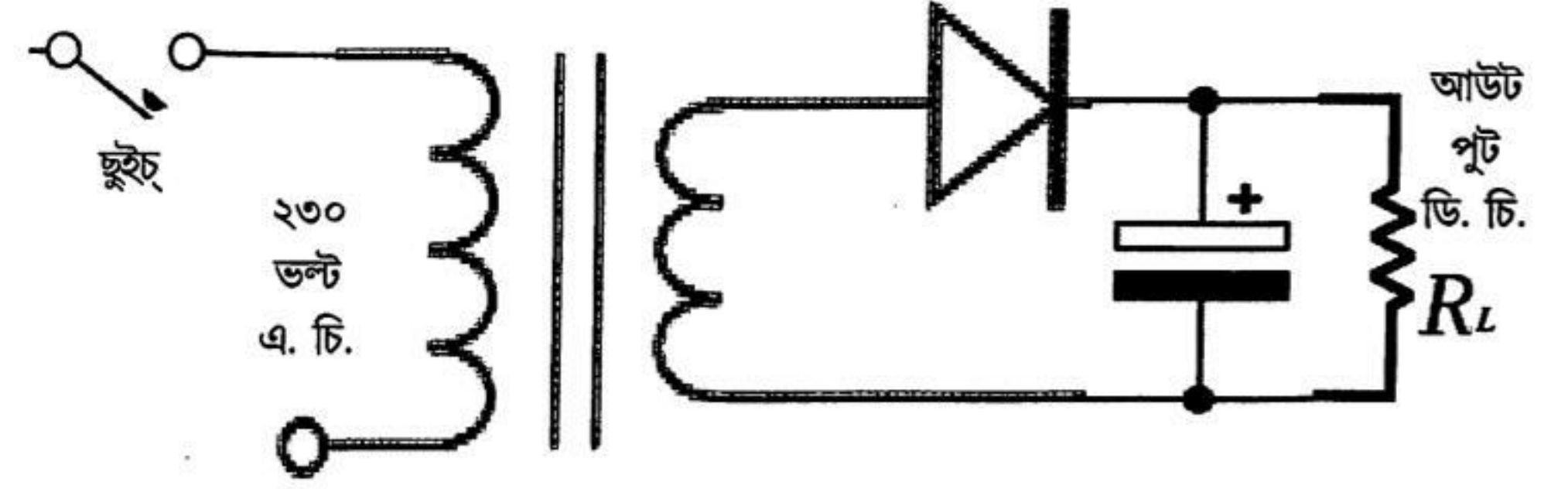
কেনেকৈ আগবাঢ়িব :

১) চাৰ্কিটৰ নক্সাৰ সহায় লৈ প্ৰথমতে জাংচন ডায়'ডৰ এন'ড আৰু কেথ'ড চিনাক্ত কৰি ডায়'ডৰ কেথ'ডৰ লগত ইলেকট্ৰ'লাইটিক ধাৰকৰ পজিটিভ লেগৰ আৰু ধাৰকৰ নিগেটিভ লেগটো চাৰ্কিটৰ গ্ৰাউণ্ডৰ লগত স্থাপন কৰি PCB ৰ পৰিবাহী প্লেটৰ লগত জ্বলাই (Soldered) কৰি ল'ব লাগিব।

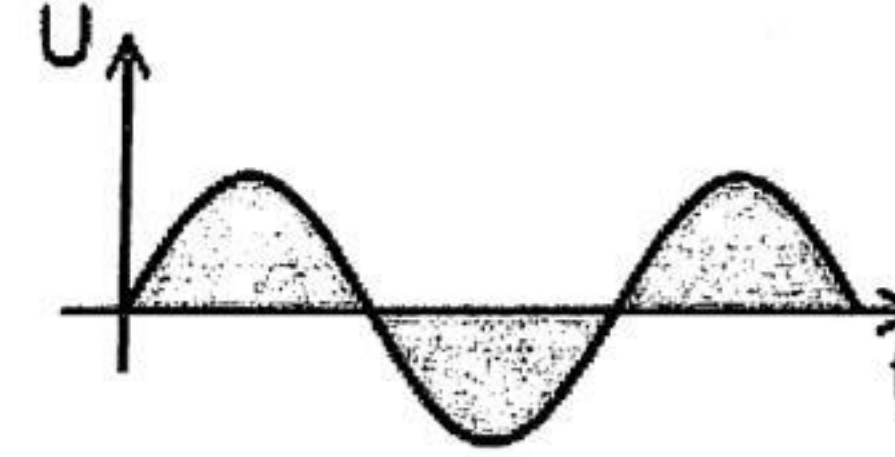
২) ইলেকট্ৰ'লাইটিক ধাৰকৰ লগত সমান্তৰালকৈ (Load Resistance) - 470  $\Omega$  ৰ ৰেজিষ্টেঞ্চ টোও জ্বলাই কৰি ল'ব লাগিব।

৩) ৰূপান্তৰকৰ চেকেণ্ডাৰী কুণ্ডলীৰ আনটো মূৰত ইলেকট্ৰ'লাইটিক ধাৰকৰ নিগেটিভ লিড আৰু ৰোধৰ আনটো মূৰৰ সংযোগ কৰিব লাগিব।

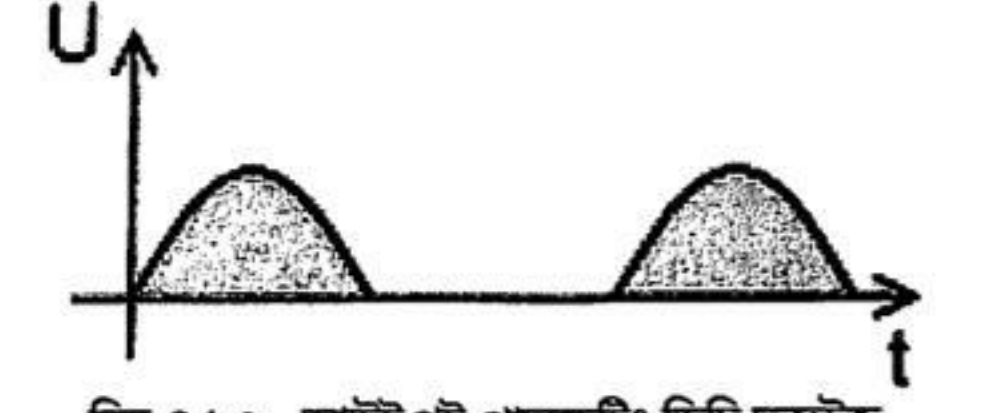
৪) ৰূপান্তৰকৰ প্ৰাইমাৰী কুণ্ডলীৰ (Primay Winding) এটা মূৰ চাপ্লাই ভল্টেজৰ (AC-230



চিত্ৰ ৪.১১ - অর্ধতরঙ্গ সংদিশক বর্তনী (Half wave rectifier with filter system)



চিত্ৰ ৪.১২ - ইনপুট এচি ভল্টেজ



চিত্ৰ ৪.১৩ - আউটপুট পালচেটিং ডিছি ভল্টেজ

৫) ফেজ লাইনৰ (Phase line) লগত টগল ছুইচৰ জৰিয়তে শ্ৰেণীবদ্ধভাবে সংযোগ কৰি লৈ আনটো কুণ্ডলীৰ আনটো মূৰৰ লগত চাপ্লাই ভল্টেজৰ নিউট্ৰেলৰ (Neutral line) লগত সংযোগ কৰিব লাগিব।

৬) টগল ছুইচটো অন্ কৰি দিয়াৰ লগে লগে AC ভল্টেজৰ দিশৰ পৰিৱৰ্তন হৈ লোড ৰেজিষ্টেঞ্চৰ বিপৰীতে অপৰিৱৰ্তী ভল্টেজ (DC Voltage) পোৱা যাব।

৭) ইলেকট্ৰ'লাইটিক ধাৰকটো (Electrolytic Capacitor) সংযোগ কৰোঁতে ইয়াৰ লিড দুটা পজিটিভ আৰু নিগেটিভ বাৰ্চিলেহে চাৰ্কিটৰ লগত সংযোগ কৰিব লাগে নহ'লে ধাৰকটো বেয়া নতুবা দুৰ্ঘটনা হোৱাৰ সম্ভাৱনা থাকে।

ব্যৱহাৰ :

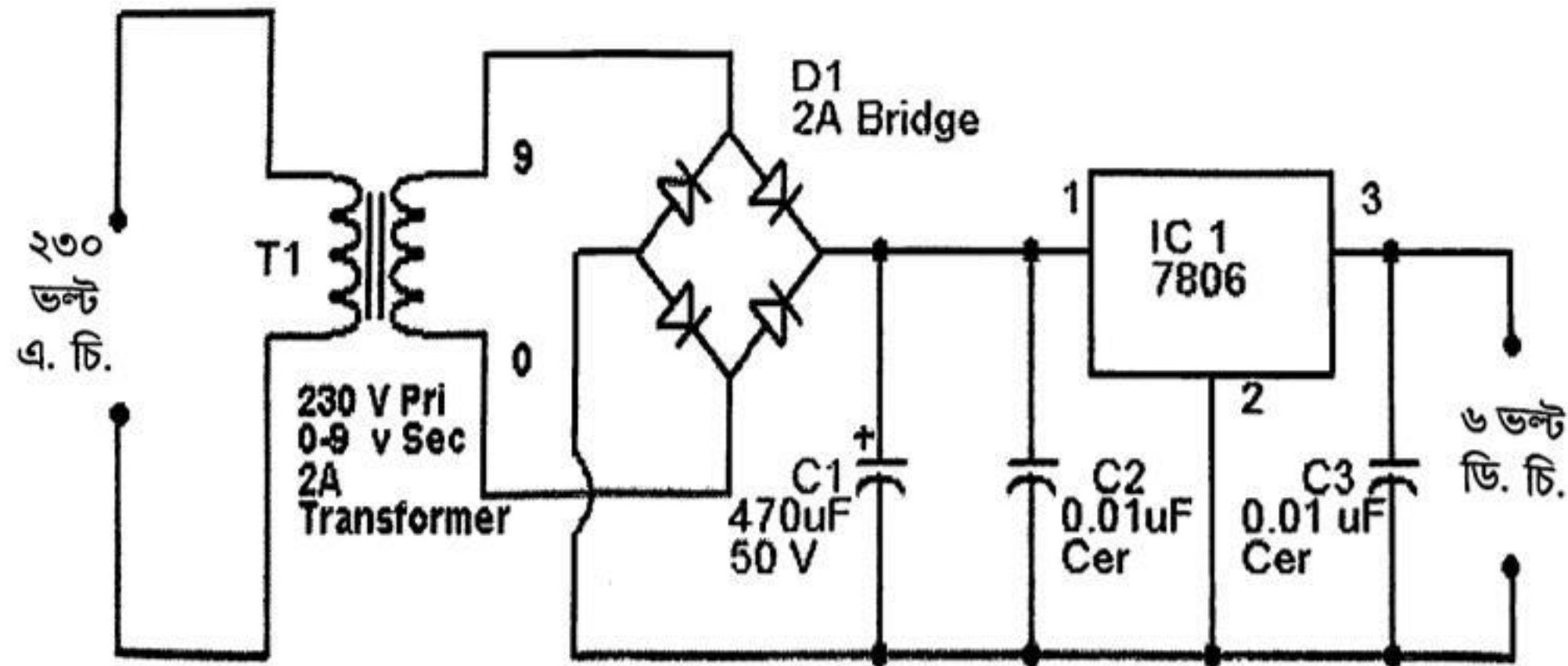
এনেকুৱা ধৰণৰ অপৰিৱৰ্তী বিদ্যুৎ যোগান পদ্ধতি বিভিন্ন ধৰণৰ ইলেকট্রনিক্সৰ বর্তনী, ৰেডিঅ', টেপ ৰেকৰ্ডাৰ, বেটাৰী চাৰ্জিং পদ্ধতি আৰু অন্যান্য বর্তনী সমূহত ব্যৱহাৰ কৰা হয়।



## প্ৰকল্প নং - ৫ Project - 5

সৰল নিয়ন্ত্ৰিত বিদ্যুৎ যোগান পদ্ধতি (Simple regulated power supply circuit) :-

অপৰিৱৰ্তী অনিয়ন্ত্ৰিত বিদ্যুৎ যোগান পদ্ধতিক নিয়ন্ত্ৰিতকৰণ বৰ্তনীৰ (regulated circuit) জৰিয়তে ন-শিকাৰুসকলে দৈনন্দিন কামত ইলেকট্ৰনিক্স বৰ্তনীসমূহত ব্যৱহৃত ৬ ভল্টৰ বিদ্যুৎ যোগান ধৰিব পৰাকৈ নিজে সহজতে তৈয়াৰ কৰি ল'ব পাৰে। যিহেতু এ.চি. ভল্টেজৰ পৰিমাণ বিভিন্ন সময়ত তাৰতম্য হৈ থাকে, অনিয়ন্ত্ৰিত বিদ্যুৎ বিভৱ বা প্ৰবাহক উক্ত বৰ্তনীটোৰ জৰিয়তে নিয়ন্ত্ৰিত (regulated) ভল্টেজ যোগান ধৰাৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি।



চিত্ৰ ৪.১৪ - সৰল নিয়ন্ত্ৰিত বিদ্যুৎ যোগান বৰ্তনী

তালিকা ৪.১০ - ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্টৰ তালিকা আৰু সংযোগী অংশসমূহ (List of Electronics Components and Accessories):

ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্ট	বৰ্ণনা
ৰূপান্তৰক	(Step down transformer) 9-0-9 V, 500 mA
জাংচন ডায়'ড	Diode IN 4007
ধাৰক	1000µF/25 V
আই. চি.	7806
পি.চি.বি.	PBC 6" X 4"
কপাৰ তাঁৰ	As required

কেনেকৈ আগবাঢ়িব :

১) প্ৰথমতে পি.বি.চি.খন ভালদৰে চাফা কৰি লৈ বৰ্তনীটোৰ নক্সা (circuit diagram) অনুসৰি নিৰ্দিষ্ট পৰিবাহী বিক্ৰাবোৰত (conductor hole) ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্ট যেনে— ডায়'ড, ধাৰক, আই.চি. ৭৮০৬ ইত্যাদি বহুৱাই ল'ব লাগিব।

২) চোলজাৰিং আইৰণৰ (soldering iron) সহায়ত কম্পোনেণ্টবোৰৰ ঠেংবোৰ ভালদৰে জ্বলাই (solder) কৰি ল'ব লাগিব। মনত ৰাখিব লাগিব যাতে নিৰ্দিষ্ট পৰিমাণৰ উত্তাপহে ব্যৱহাৰ কৰা যায়, নহ'লে কম্পোনেণ্টবোৰ বিশেষকৈ আই.চি. সমূহ বেয়া হোৱাৰ সম্ভাৱনা থাকে।

৩) ৰূপান্তৰকটোৰ গৌণ কুণ্ডলীৰ দুয়োটা মূৰৰ লগত পৰিবাহী তাঁৰেৰে ডায়'ড দুটাৰ এন'ড মূৰৰ লগত সংযোগ কৰিব লাগিব আৰু কুণ্ডলীটোৰ মাজৰ অংশৰ পৰা পৰিবাহী তাঁৰেৰে বৰ্তনীটোৰ গ্ৰাউণ্ডৰ লগত সংযোগ কৰিব লাগিব।

৪) ৰূপান্তৰকৰ প্ৰাইমাৰী কুণ্ডলীৰ (primary winding) ৰ এটা মূৰত এটা ছুইচৰ লগত শ্ৰেণীবদ্ধভাৱে এটা পাৰাৰ নিৰ্দেশক (power indicator) লগত সংযোগ কৰিব লাগিব।

৫) ইয়াৰ পাছত প্ৰাইমাৰী কুণ্ডলীৰ এটা মূৰত প্ৰত্যক্ষভাৱে এ.চি. ২৩০ ভল্ট লাইন আৰু আনটো মূৰত নিউট্ৰেলৰ লগত সংযোগ কৰিব লাগিব।

৬) বৰ্তনীটোৰ ছুইচ অন (switch on) কৰাৰ আগতে এবাৰ ভালদৰে সংযোগসমূহ চাই লৈ ছুইচ

অনু কৰিলে বৰ্তনীটোৰ আউটপুট টাৰ্মিনেলত অপৰিৱৰ্তী নিয়ন্ত্ৰিত (DC regulated output) ভল্টেজ পোৱা যাব।

৭) মাল্টিমিটাৰৰ সহায়ত ভল্টেজ পৰিমাণ নিৰ্ণয় কৰিব পাৰি।

বৰ্তনীটোৰে কেনেকৈ কাম কৰিছে :- বৰ্তনীটোত ব্যৱহাৰ কৰা ৭৮০৬ আই.চি.টোৰে অপৰিৱৰ্তী নিয়ন্ত্ৰিত ভল্টেজ যোগান ধৰে। ষ্টেপডাউন ট্ৰান্সফৰ্মাৰৰ ছেকেণ্ডাৰী কুণ্ডলী পোৱা এ.চি. ১২ ভল্ট পূৰ্ণ সংদিশক (Full Wave Rectifier) ৰ দুয়োটা ডায়'ড IN4007 ত ইনপুট হিচাপে সংযোগ কৰা হৈছে। এ.চি. ভল্টেজৰ পৰিমাণ আৰু নিগেটিভ হাফ চাইকলৰ দুয়োটা দিশতে ডায়'ড দুটাই এটাৰ পিছত আনটোৰে সক্ৰিয় হৈ স্পন্দনশীল ডি.চি. (pulsating DC) ভল্টেজ ধাৰকৰ জৰিয়তে (Electrolytic capacitor 1000µF/25 V) আই.চি.ৰ ইনপুট টাৰ্মিনেলত পঠিয়াই দিয়ে। আই.চি.ৰ আউটপুট টাৰ্মিনেলত অপৰিবাহী ৫ ভল্ট ডি.চি. পোৱাৰ পিছত এ.চি. কম্পোনেণ্টসমূহ কেপাচিটৰৰ সহায়ত নাইকীয়া কৰি লোডলৈ একমাত্ৰ প্ৰকৃত ডি.চি. ভল্ট যোগান ধৰিছে।

ব্যৱহাৰ : অপৰিৱৰ্তী নিয়ন্ত্ৰিত বিদ্যুৎ যোগান বিভিন্ন ধৰণৰ ডি.চি. বৰ্তনীসমূহত ব্যৱহাৰ কৰা হয়। যিহেতু ইয়াৰ কাৰণটোৰ ক্ষমতা বহুত সেইহেতুকে বিভিন্নধৰণৰ কাৰখানা, স্কুল, কলেজ আদিসমূহত গৱেষণা তথা শিক্ষা আহৰণৰ কেন্দ্ৰসমূহত ইয়াৰ বহুল ব্যৱহাৰ আছে।



## প্রকল্প নং - ৬ Project - 6

সবল এফ এম প্রেরক যন্ত্র (Simple FM Transmitter) :

প্রেরক যন্ত্রের মূখ্য কাম হ'ল শব্দ শক্তিক বৈদ্যুতিক শক্তিলৈ রূপান্তরিত কৰি নির্দিষ্ট কলনৰ (Modulation) জৰিয়তে এণ্টিনাৰ সহায়ত বিদ্যুৎ চৌম্বিক ক্ষেত্রৰ সৃষ্টি কৰি দূৰ-দূৰণিলৈ সংকেত পঠিওৱা। সবল এফ. এম. প্রেরক যন্ত্রটোৰ জৰিয়তে আমি আমাৰ গীত-মাত বা কথা-বতৰা প্ৰায় ১০০ মিটাৰ দূৰত্বলৈ পঠিয়াব পাৰো। বৰ্তনীটোত মাত্ৰ এটা ট্ৰেনজিষ্টৰ 2N3904 ৰ ব্যৱহাৰ কৰি কম্পনাংক মডুলেচনৰ জৰিয়তে প্ৰায় মাইক্ৰ'ৱাট বেঞ্জৰ শক্তি প্ৰস্তুত কৰিব পাৰে। কুণ্ডলী বা Coil ৰ মান 0.1mH ৰ লগত ভেৰিয়েবুল ধাৰক (Variable capacitor VC1) ৰ মান 10-100 PF ৰ ভিতৰত নির্দিষ্ট মান মিলাই লৈ দৰকাৰী FM কম্পনাংক আহৰণ কৰিব পাৰি। পাবলগীয়া কম্পনাংক তলত দিয়া সূত্ৰটোৰ জৰিয়তে আহৰণ কৰিব পাৰি।

$$f_o = 2\pi \sqrt{\frac{1}{LC}}$$

য'ত

L = কুণ্ডলীৰ মান (L1)

C = ধাৰকৰ মান (VC1)

উক্ত বৰ্তনীটো মাত্ৰ ৯ ভল্টৰ ড্ৰাইচেলৰ জৰিয়তে সক্ৰিয় কৰি ল'ব পাৰি।

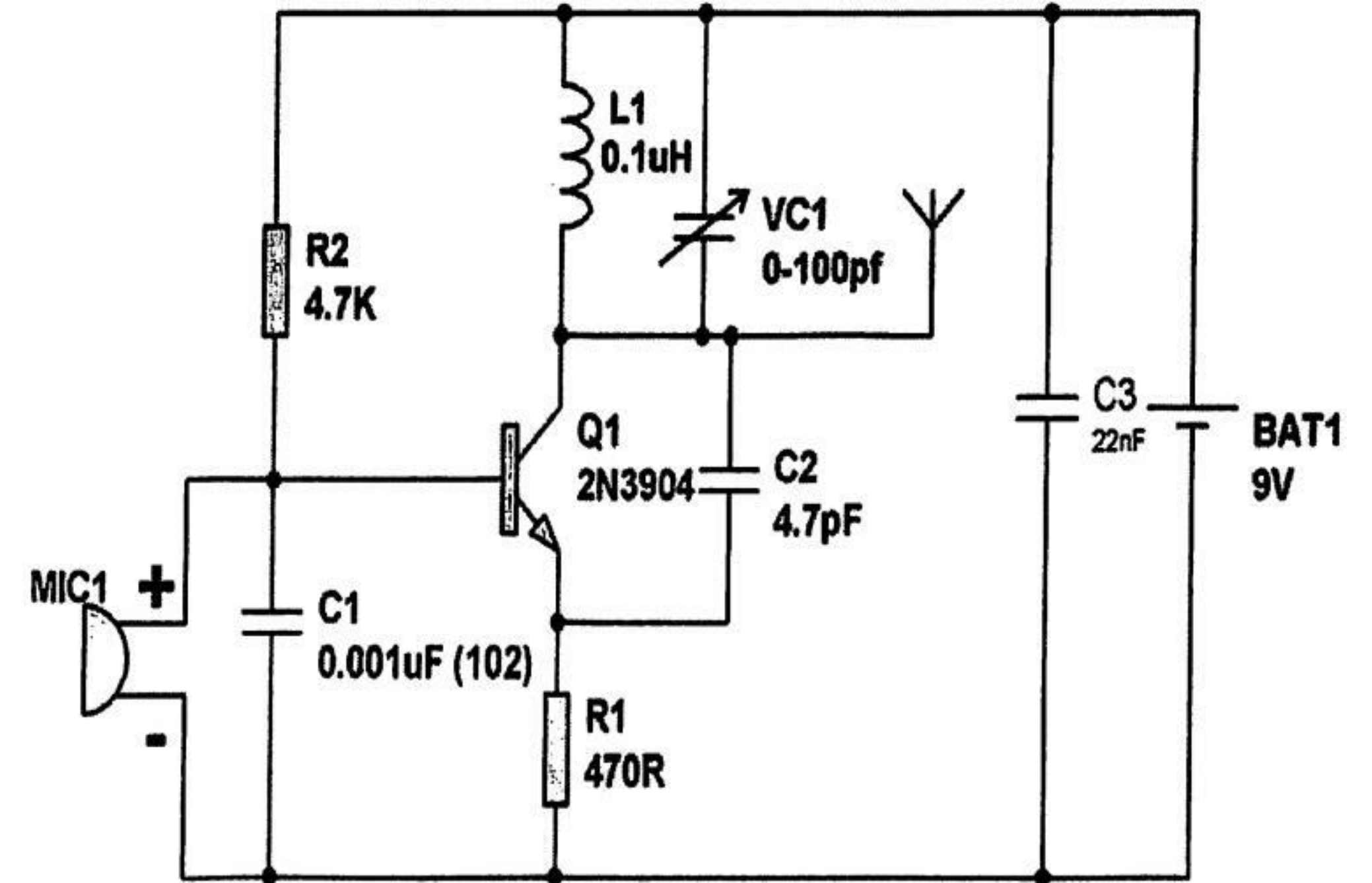
তালিকা ৪.১১ - ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্টৰ তালিকা আৰু সংযোগী অংশসমূহ (List of Electronics Components and Accessories):

ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্ট	বৰ্ণনা
ট্ৰেনজিষ্টৰ ধাৰক	2N, 3904 4.7 PF, 20 PF, 0.001 $\mu$ F, 22 nF
ভেৰিয়েবুল ধাৰক (VC1)	10-100 PF
কুণ্ডলী (Coil)	0.1mH
ৰেজিষ্টৰ	470K, 4.7K
মাইক্ৰ'ফোন (MIC-1)	Microphone capsule
পিচিবি কপাৰ তাঁৰ	Size = 6" x 4" As required

কেনেকৈ আগবাঢ়িব :

১) বৰ্তনীটোৰ নক্সাৰ সহায়ত প্ৰথমতে কম্পোনেণ্টসমূহৰ ঠেংবোৰ চাফ কৰিবলৈ পিচিবিৰ লগত সংলগ্ন থকা কপাৰ প্লেটৰ বিকাসমূহত বছৰাই ল'ব লাগিব। ইয়াৰ পাছত চোলজাৰিং আয়ৰণৰ সহায়ত খুউৰ সাৱধানে জ্বলাই কৰিব লাগিব।

২) ট্ৰেনজিষ্টৰটোৰ এমিটাৰ, বেচ আৰু কালেক্টৰ ঠেং কেইখন ভালদৰে চিনাক্তকৰণ কৰিহে পিচিবিৰ জ্বলাই কৰি ল'ব লাগে। ৯ ভল্ট ড্ৰাই বেটাৰীটো সংযোগ কৰি লোৱাৰ পাছত (প্ৰয়োজন সাপেক্ষে টগল ছুইচ্ বেটাৰীৰ লগত ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি) ভেৰিয়েবুল ধাৰকটো (VC1) ভালদৰে মিলাই ল'ব লাগিব।



চিত্ৰ ৪.১৫ - সবল এফ. এম. প্রেরক যন্ত্র

৩) প্রেরক যন্ত্রটোৰে কাম কৰিছেনে নাই বা পঠিওৱা সংকেত প্ৰেৰণ হৈছেনে নাই পৰীক্ষা কৰাৰ কাৰণে এটা FM গ্ৰাহক যন্ত্ৰ বৰ্তনীটোৰ ওচৰত ৰাখি গ্ৰাহক যন্ত্ৰটো ৰেডিঅ' কেন্দ্ৰ নথকা স্কেলত মিলাই ল'ব লাগে। তাৰ পাছত VC1 ৰ মান ইফাল-সিফাল কৰিলে এটা সময়ত গ্ৰাহক যন্ত্ৰটো বাজি উঠিব।

৪) ট্ৰেনজিষ্টৰটোৰ কালেক্টৰ আৰু L1, VC1 টেংক বৰ্তনীটোৰ লগত এডাল 15 cm ৰ কপাৰ তাঁৰ সংযোগ কৰিলে ই এণ্টিনা বা এৰিয়েলৰ কাম কৰিব।

৫) বৰ্তনীটোৰ সংযোগ সম্পূৰ্ণ হ'লে এটা প্ৰাষ্টিকৰ বাকচৰ ভিতৰত সুমুৱাই ল'ব পাৰি। VC1 ধাৰকটোৰ মূৰটোত তাঁৰৰ পুলি এটা সংযোগ কৰি বাকচটোৰ বাহিৰৰ পৰা ইয়াৰ মান মিলাই ল'ব পাৰি।

ব্যৱহাৰ :

ছাত্ৰ-ছাত্ৰীসকলে উক্ত প্রেরক যন্ত্ৰটোৰ জৰিয়তে কম দূৰত্বত সংকেত পঠিয়াব পাৰিব। ইয়াৰ পাছত বেছি শক্তিৰ বেছি দূৰত্ব অতিক্ৰম কৰিব পৰা প্রেরক বা গ্ৰাহক যন্ত্ৰ তৈয়াৰ কৰিবলৈ অভিজ্ঞতা আহৰণ কৰিব পাৰিব।



## প্ৰকল্প নং - ৭

### Project - 7

কৃষিত জলপৰিমাণক পোহৰ সংকেত (Plant watering watcher) :

যেতিয়া খেতিপথাৰ বা ফুলনি বাগিচাত পানীৰ পৰিমাণ কমি যায় বা মাটি শুকাই যায় তেতিয়া এই বৰ্তনীটোৱে স্বয়ংক্ৰিয়ভাৱে (Automatically) পোহৰ সংকেত দিব পাৰে আৰু যেতিয়া মাটিত পানীৰ পৰিমাণ বাঢ়ি জীপাল হয় তেতিয়া পোহৰ সংকেত বন্ধ হয় অৰ্থাৎ LED টো নুমাই থাকিব।

স্মিথ ট্ৰিগাৰ নোণ্ডগেট (Smith trigger NAND Gate) আই.চি.টোত চাৰিটা Gate ব্যৱহাৰ কৰা হৈছে। NAND Gate-A আৰু সংলগ্ন  $R_1$  আৰু  $C_1$  এ 2KHz কম্পনাংক তৈয়াৰ কৰি NAND Gate-B আৰু NAND Gate-C লৈ পঠিয়াই য'ত দুয়োটা গেটে ছুইচ্ৰ কাম কৰাৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা হৈছে। যেতিয়া মাটিত যথেষ্ট পৰিমাণৰ পানী থাকে তেতিয়া মাটিত সংলগ্ন হৈ থকা Sensor প্ৰ'ব দুটাই কম ৰোধ পোৱা বাবে NAND Gate-B ৰ আউটপুট উৰ্ধমুখী হয় আৰু NAND Gate-C ৰ আউটপুট নিম্নমুখী হৈ NAND Gate-D লৈ যোৱা সংকেত বন্ধ কৰি দিয়াৰ বাবে LED টো বন্ধ হৈ থাকে।

যেতিয়া মাটিত পানী শুকাই যায় তেতিয়া Sensor প্ৰ'ব দুডালত ৰোধৰ পৰিমাণ বাঢ়ি যায় ফলত NAND Gate-B ৰ সংকেত NAND Gate-C লৈ পাব হ'ব পাৰে আৰু NAND Gate-D ৰ আউটপুট উৰ্ধমুখী হৈ LED টো জ্বলাবলৈ সহায় কৰে। LED টো জ্বলি উঠিলে মাটিত পানীৰ

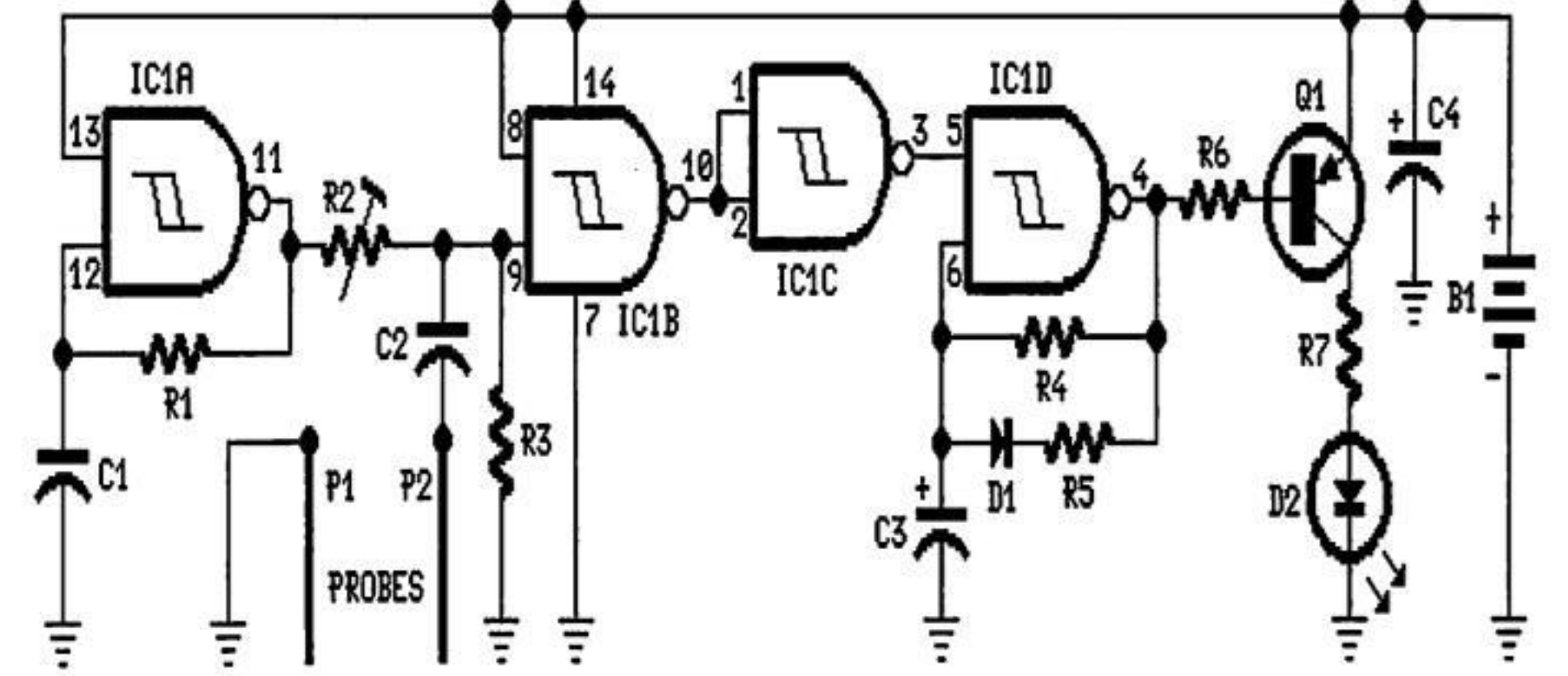
আৱশ্যকতাক সূচায় উক্ত বৰ্তনীটোত ট্ৰেনজিষ্টৰ BC557 টোৱে সংকেতক পৰিৱৰ্তিত (Amplify) কৰি LED টোক জ্বলি উঠাত সহায় কৰে।

তালিকা ৪.১২ - ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্টৰ তালিকা আৰু সংযোগী অংশসমূহ (List of Electronics Components and Accessories):

ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্ট	বৰ্ণনা
অনুকলিত বৰ্তনী	IC 2N3904
ট্ৰেনজিষ্টৰ	BC-557
ৰেজিষ্টাৰ, $R_1$ - $R_4$	470K
$R_2$	47K, (Primmer)
$R_3$	100K
$R_5$	3.3K
$R_6$	15K
$R_7$	100 Ohms
ধাৰক $C_1$ , $C_3$ - $C_4$	1nF, 10 $\mu$ F
$C_2$	330nF
ডায়'ড	1N4148
পোহৰ দিয়া ডায়'ড	LED
বেটাৰী	3 volt
পি.চি.বি.	6" x 4"
প্ৰ'ব	Sensor probe

কেনেকৈ আগ বাঢ়িব :

১) বৰ্তনীটোৰ নক্সাৰ সহায়ত প্ৰথমতে IC 4093 টোক এটা IC Base ৰ ওপৰত বহুৱাব ব্যৱস্থা কৰি কম্পোনেণ্টসমূহক পি.চি.বি.ৰ তামৰ প্লেটৰ বিন্ধাৰ ভিতৰত বহুৱাই লৈ ভালদৰে জ্বলাই কৰি ল'ব লাগিব।



চিত্ৰ ৪.১৬ - কৃষিত জলপৰিমাণক পোহৰ সংকেত (Plant watering watcher) বৰ্তনী

২) ট্ৰেনজিষ্টৰ BC-557 ৰ ঠেং তিনিটা চিনাক্তকৰণ কৰি LED টোৰ লগত সংযোগী ঠেং টো সংযোগ কৰি লৈ ভালদৰে জ্বলাই কৰিব লাগে যাতে বেছি গৰমত ট্ৰেনজিষ্টৰটো বেয়া হৈ নাযায়। জ্বলাইকৰণ সম্পূৰ্ণ হোৱাৰ পাছত আই.চি.টোক IC Base ৰ ওপৰত বহুৱাই ল'ব লাগে আৰু বেটাৰীৰ লগত সংযোগ কৰি ব্যৱহাৰ কৰিবলগীয়া মাটি ডৰাত প্ৰ'ব দুডাল সংযোগ কৰি পুতি থ'ব লাগিব।

৩) টাইমাৰ ৰেজিষ্টাৰ  $R_2$ - 47K টো ভালদৰে তাঁৰ মানটো মিলাই ল'ব লাগিব যাতে বৰ্তনীটোৰ সংবেদনশীলতা (Sensitivity) নিৰ্ণয় কৰি মাটিৰ আৰ্দ্ৰতাৰ পৰিমাণ পাব পাৰি।

ব্যৱহাৰ : মাটিৰ আৰ্দ্ৰতাৰ পৰিমাণৰ পোহৰৰ স্বয়ংক্ৰিয় সংকেত দিয়াৰ উপৰিও উক্ত প্ৰকল্প মডেলটোক সামান্য সাল- সলনি কৰি LED টোৰ ঠাইত শব্দৰ ধ্বনি দিয়াৰ বাবে LS ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি। ঘৰৰ ফুলনি বাগিচা, টাব আদিতো মডেলটো ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি।



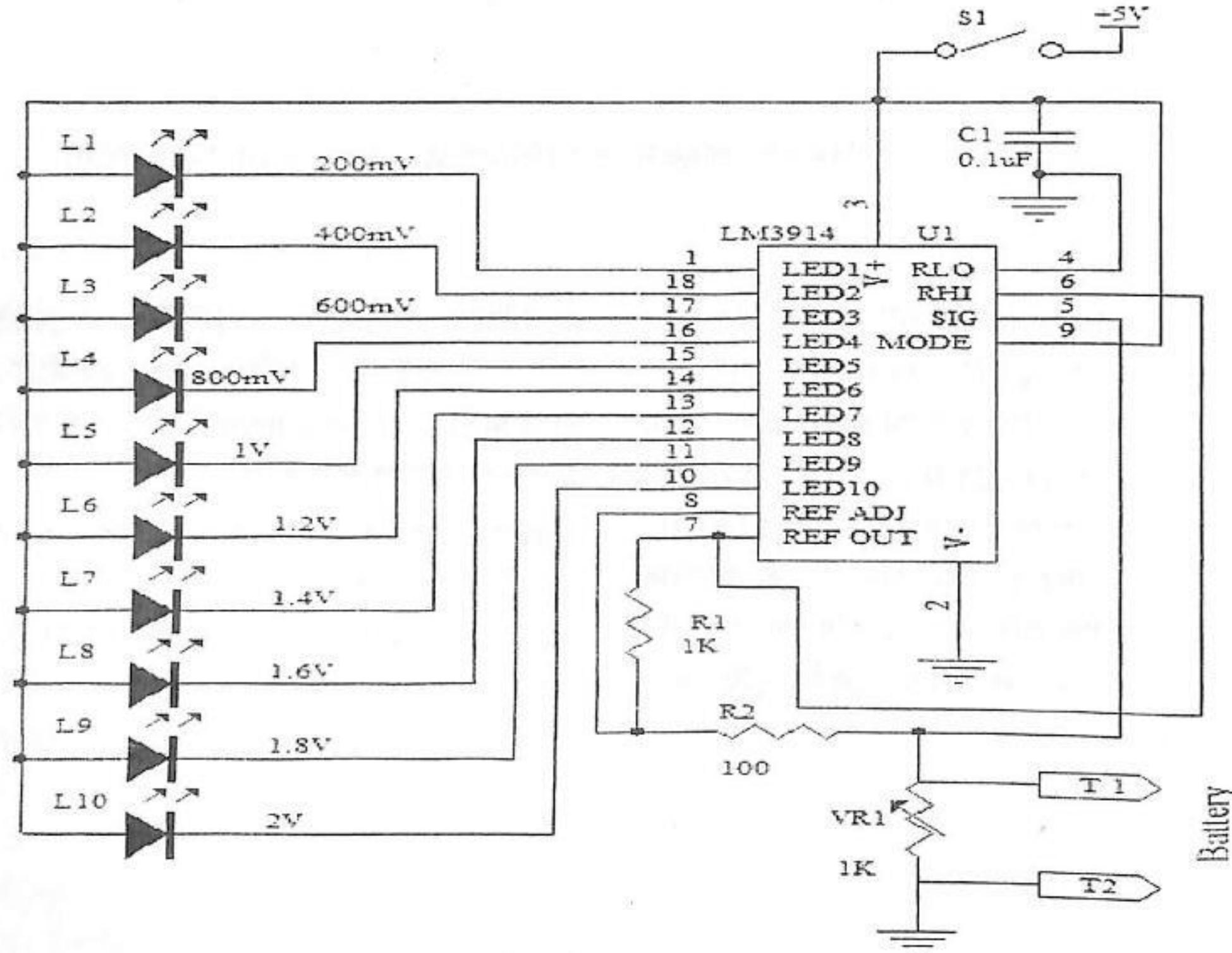
## প্ৰকল্প নং - ৮ Project-8

### বেটাৰী পৰীক্ষণ যন্ত্ৰ (Battery Tester) :

বিভিন্ন ধৰণ বেটাৰী বা চেল যেনে - ড্ৰাইচেল, NiCd বেটাৰী আদি দৈনন্দিত কামত ব্যৱহৃত বেটাৰীসমূহৰ ভল্টেজৰ পৰিমাণ নিৰূপণ কৰাৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰা হয়। এই বৰ্তনীটোৰ মূল কাৰ্য্যকৰী অংশটো হ'ল আই.চি. LM3914 যিটোৱে চেল বা বেটাৰীৰ পৰা Sensing voltage হিচাপে আহৰণ কৰা ভল্টেজসমূহক যেনে- ২০০ মিলি

ভল্টৰ পৰা ২ ভল্টলৈকে LED ৰ পোহৰৰ জৰিয়তে সংকেটৰ নিৰ্দেশ বা পৰিচয় কৰি দিব পাৰে। আই.চি. টোৰ Pins ৪ ৰ পৰা ১০ৰেফাৰেন্স ভল্টেজ আহৰণ কৰা হয় আৰু ভেৰিয়েব'ল ৰেজিষ্টাৰ VC1 সামান্যভাৱে মানৰ পৰিমাণ মিলাই লৈ সঠিক আউটপুট ভল্টেজ পোৱা যায়। যেতিয়া LED জ্বলি উঠে তেতিয়া বৰ্তনীটোত প্ৰায় ২০০ মিলি ভল্ট প্ৰতিটো LED ত খৰচ হয়।

উল্লেখযোগ্য যে 2V ৰ কম বেটাৰী ভল্টেজ জুখিবলৈ হ'লে ৰেফাৰেন্স ভল্টেজৰ পৰিমাণ 1.5 ভল্টলৈকে মিলাই ল'ব লাগিব।



চিত্ৰ ৪.১৭ - বেটাৰী পৰীক্ষণ যন্ত্ৰ (Battery tester)

তালিকা ৪.১৩ - ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্টৰ তালিকা আৰু সংযোগী অংশসমূহ (List of Electronics Components and Accessories):

ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্ট	বৰ্ণনা
অনুকলিত বৰ্তনী পোহৰ দিয়া ডায়'ড	IC-LM3914
ৰোধ (ভেৰিয়েবুল)	LED1-ED10
ধাৰক	1K, 100Ω
	0.1μF/25 Volt

কেনেকৈ আগবাঢ়িব :

১। প্ৰথমতে IC Baseটো আৰু অন্যান্য কম্প'নেণ্টবোৰ ভালদৰে PCB ৰ পৰিবাহী তাঁৰৰ বিদ্যাবোৰৰ ভিতৰত সুমুৱাই ল'ব লাগিব। Soldering Iron ৰ সহায়ত ভালদৰে জ্বলাই কৰি ল'ব লাগিব।

২। IC Baseটোৰ ওপৰত IC 3914 টো স্থাপন কৰি ল'ব লাগিব। বৰ্তনীটোৰ নক্সা অনুসৰি পৰিবাহী তাঁৰেৰে টগল ছুইচৰ সৈতে বেটাৰী ৫ভল্টৰ লগত সংযোগ কৰাৰ পাছত বেটাৰী জুখিবৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰিবলগীয়া প্ৰ'ব দুডাল বৰ্তনীটোৰ লগত সংযোগ কৰিব লাগিব।

৩। সম্পূৰ্ণভাৱে PCB খনৰ লগত সংযোগ কৰাৰ পাছত এটা প্লাষ্টিকৰ বাকছৰ ভিতৰত স্থাপন কৰি LED সমূহ বাকছটোৰ ওপৰত এডাল স্কেলৰ নিচিনাকৈ স্থাপন কৰি লৈ বিভিন্ন ভল্টেজসমূহৰ মানবোৰ LED ৰ কাষে কাষে লিখি যাব লাগিব।

ব্যৱহাৰ :

ভল্টমিটাৰ নাথাকিলে বেটাৰী ভল্টেজৰ পৰিমাণ জোখাৰ বাবে এই প্ৰজেক্ট মডেলটো ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি। ড্ৰাইচেল বা অন্যান্য চেলসমূহৰ ভল্টেজ ২ ভল্টতকৈ কম হ'লে এই বৰ্তনীটোক ভল্টমিটাৰ হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰা হয়। কম পৰিমাণৰ ইলেকট্ৰনিক্স কম্প'নেণ্ট ব্যৱহাৰ কৰা হোৱা বাবে চাৰ্কিটটোক সৰু আকাৰত সজাই ল'ব পাৰি।



## প্ৰকল্প নং - ৯ Project - 9

জেনাৰ ডায়'ডৰ সহায়ত বিভৱ নিয়ন্ত্ৰণ পদ্ধতি  
(Voltage regulator using zener Diode)

পৰিৱৰ্তী ভল্টেজৰ পৰা সংদিশক পদ্ধতিৰে  
(rectifier system) অপৰিৱৰ্তী বিদ্যুৎ লাভ  
কৰিব পাৰি। DC power supply system  
পৰা লাভ কৰা বিভৱবোৰ সম্পূৰ্ণৰূপে নিয়ন্ত্ৰিত  
(Regulate) নহয়। AC ভল্টেজৰ ইনপুট  
(Input) কম-বেছি হ'লে আউটপুট (Output)  
ত ইয়াৰ ভল্টেজৰ তাৰতম্য ঘটে। সেইকাৰণে  
নিয়ন্ত্ৰিত ভল্টেজ আহৰণ কৰাৰ বাবে বিভিন্ন  
ধৰণৰ বৈদ্যুতিন বৰ্তনীৰ কৌশল অৱলম্বন কৰা  
হয়। ইয়াৰ ভিতৰত অতি সহজ পদ্ধতিটো হ'ল  
জেনাৰ ডায়'ড ভল্টেজ নিয়ন্ত্ৰণ পদ্ধতি।

এই পদ্ধতিৰ জৰিয়তে কম পৰিমাণৰ প্ৰবাহ  
যোগান ধৰিবলৈ এটা জেনাৰ ডায়'ডৰ লগত এটা  
৩৯০ ওম'চৰ ৰোধ শ্ৰেণীবদ্ধভাৱে আগমন দিশত  
(Input) ভল্টেজৰ লগত সংযোগ কৰিলে  
নিয়ন্ত্ৰিত বৰ্তনীটো গঢ়ি উঠিব। মনত ৰাখিব  
লাগিব যে জেনাৰ ডায়'ডটোক পশ্চাৎৱৰ্তী  
সংযোগ (Reverse Bias) ভল্টেজ সংযোগ  
কৰিব লাগিব।

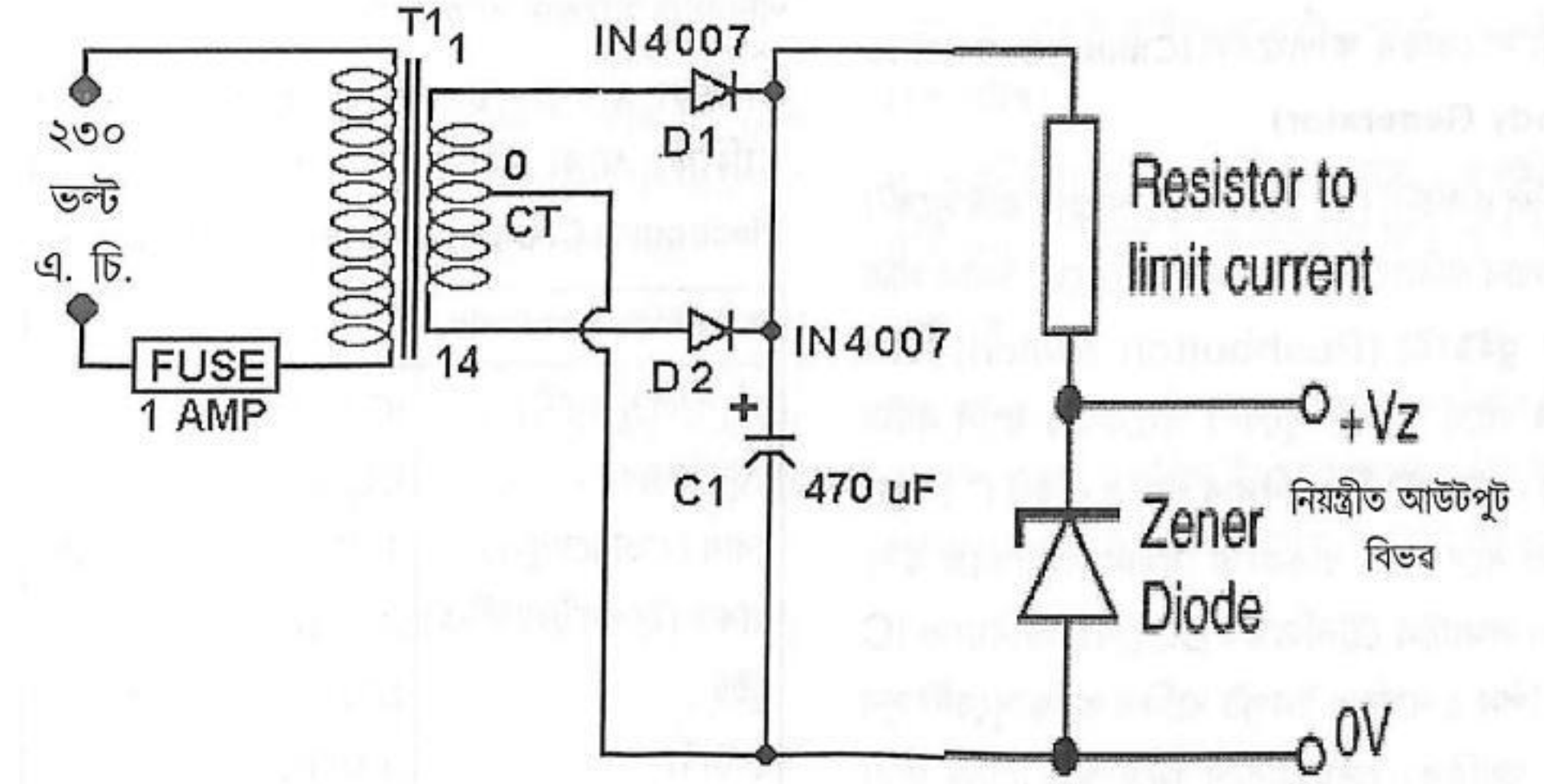
তালিকা ৪.১৪ - ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্টৰ  
তালিকা আৰু সংযোগী অংশসমূহ (List of  
Electronics Components and Accessories):

ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্ট	বৰ্ণনা
ৰোধ	390 Ohms
জিনাৰ ডায়'ড	5 Volt
ইলেকট্ৰ'লাইটিক ধাৰক	1000 $\mu$ F /25 V
অৰ্ধপৰিবাহী ডায়'ড	IN 4007
ৰূপান্তৰক	6-0-6 V Secondary Transformer, 500 mA
ছুইচ্	Toggle Switch
পি.চি.বি.	Size (6" X 4")
কপাৰ তাঁৰ	As Required

কেনেকৈ আগবাঢ়িব :

১) অৰ্ধপৰিবাহী ডায়'ড দুটাৰ এন'ড টাৰ্মিনেলৰ  
দুয়োটা মূৰতে গৌণকুণ্ডলীৰ বিন্দুত (Secondary  
Point) পৰিবাহী তাঁৰেৰে সংলগ্ন কৰি লোৱাৰ  
পাছত ডায়'ড দুটাৰ কেথ'ড টাৰ্মিনেলৰ মূৰদুটা লগ  
লগাই ইলেকট্ৰ'লাইটিক ধাৰকৰ পজিটিভ টাৰ্মিনেলত  
সংযোগ কৰিব লাগিব। ৰূপান্তৰকৰ মাজৰ কুণ্ডলীৰ  
লগত ইলেকট্ৰ'লাইটিক ধাৰকৰ নিগেটিভ টাৰ্মিনেলত  
সংলগ্ন কৰিলে এটা পূৰ্ণ তৰংগৰ সংদিশক (Full  
Wave Rectifier) প্ৰস্তুত হ'ব।

২) জেনাৰ ডায়'ডৰ কেথ'ডৰ লগত ইলেকট্ৰ'লাইটিক  
ধাৰকৰ লগত এটা ৩৯০ ওম'চৰ ৰোধ  
শ্ৰেণীবদ্ধভাৱে সংযোগ কৰাৰ পাছত জেনাৰ ডায়'ডৰ  
এন'ড মূৰটো ইলেকট্ৰ'লাইটিক ধাৰকৰ নিগেটিভ



চিত্ৰ ৪.১৮ - জেনাৰ ডায়'ডৰ সহায়ত বিভৱ নিয়ন্ত্ৰণ পদ্ধতি

লগত পশ্চাৎৱৰ্তী সংলগ্ন (Reverse Bias)  
কৰিলে এটা বিভৱ নিয়মীয়া বিদ্যুৎ যোগান পদ্ধতিৰ  
(Voltage Regulator Circuit) বৰ্তনী প্ৰস্তুত  
হ'ব।

৩) প্ৰয়োজন সাপেক্ষে এটা ON-OFF ছুইচ্ৰ লগত  
ট্ৰান্সফৰ্মাৰৰ মুখ্য কুণ্ডলীৰ যিকোনো এটা মূৰত  
সংযোগ কৰিলে বেচি সুবিধাজনক হ'ব। ইলেকট্ৰনিক্স  
নিকায় সমূহক (Electronics Componets)  
ভালদৰে জ্বালাই কৰি ল'ব লাগিব। বৰ্তনীটোত

নিয়মীয়া বিভৱ (Voltage Regulation) পৰিমাণ  
জানিবৰ বাবে ভল্টমিটাৰ এটা Output মূৰ দুটাৰ  
লগত সমান্তৰালভাৱে সংযোগ (Parallel  
Connection) কৰি জুখি উলিয়াব পাৰিব।

ব্যৱহাৰ :

এনেকুৱা ধৰণৰ বিদ্যুৎ যোগান পদ্ধতি ৰেডিঅ'  
ইলেকট্ৰনিক্স বৰ্তনী, টেপৰেকৰ্ডাৰ ইত্যাদি দৈনন্দিন  
কামত ব্যৱহৃত সঁজুলিসমূহত বহুলভাৱে ব্যৱহৃত হৈ  
আহিছে।



## প্ৰকল্প নং - ১০ Project - 10

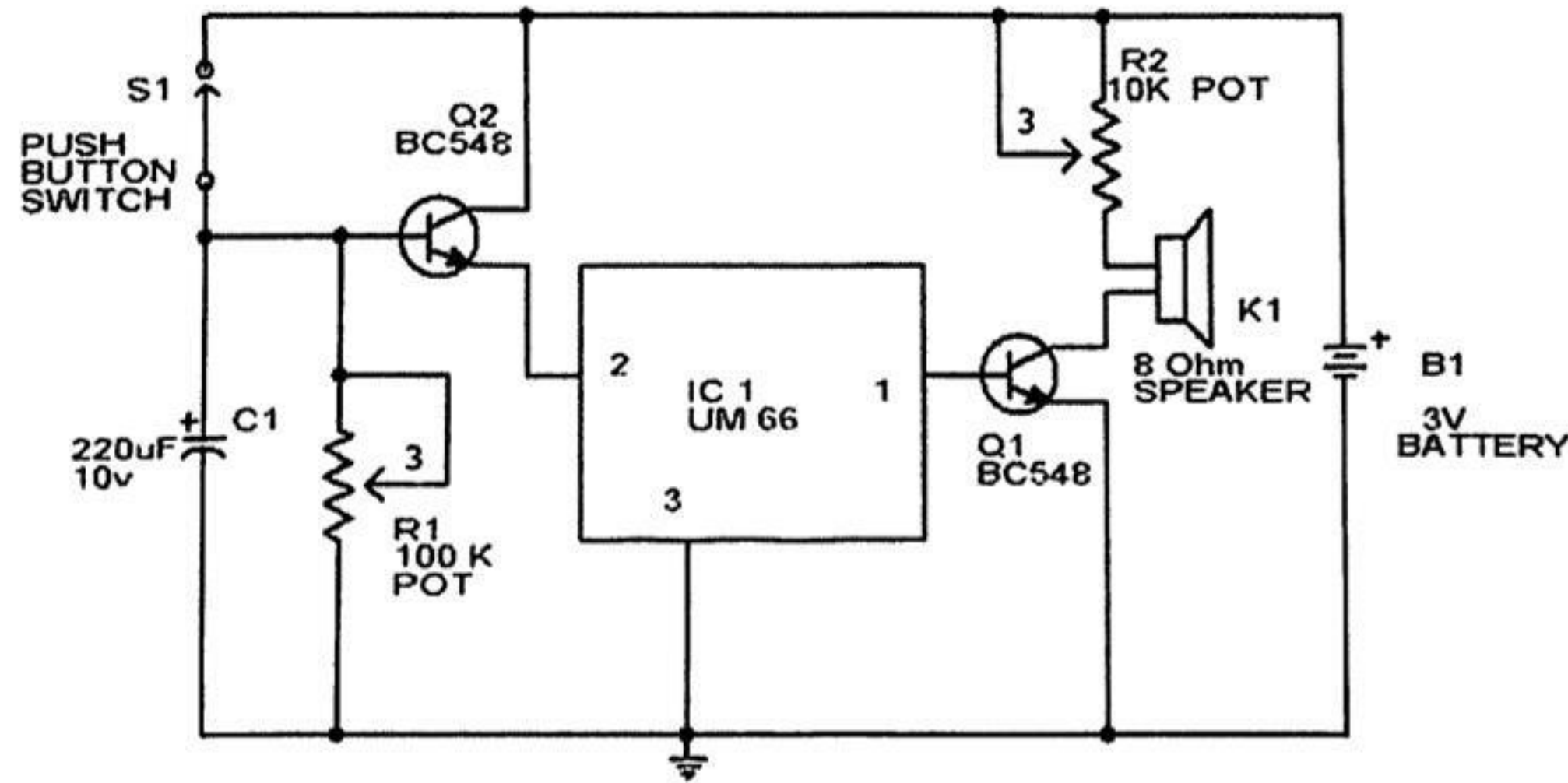
### সুবেদী সংকেতৰ কলিংবেল (Calling bell using Melody Generator)

অনুকলিত বৰ্তনী (IC UM-66) ব্যৱহাৰ কৰি সুবেদী সংকেতৰ কলিংবেল তৈয়াৰ কৰা হৈছে। ইয়াত মাত্ৰ এবাৰ ছুইচটো (Pushbutton switch) টিপি দিয়াৰ লগে লগেই সুবেদী সংকেতৰ ধ্বনি বাজি উঠিব। বুটামটো টিপি দিয়াৰ পাছত ধাৰক C1 চাৰ্জ হ'বলৈ ধৰে আৰু ধাৰকটো যিমান সময় চাৰ্জ হ'ব সিমান সময়লৈ ট্ৰেনজিষ্টৰ BC548 জৰিয়তে IC টোৰ পিন ২ নম্বৰত ইনপুট থাকিব আৰু সুবেদী সুৰ ভাহি আহিব। সেইকাৰণে মিউজিক বাজি উঠা সময়খিনিক ধাৰকটোৰ ডিচ্চাৰ্জটাইমৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰিব। ডিচ্চাৰ্জটাইম ভেৰিয়েব'ল ৰোধ R<sub>1</sub> ৰ

সহায়ত মিলাই লোৱা হয়। ট্ৰেনজিষ্টৰ Q<sub>1</sub> ক ড্ৰাইভাৰ হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰা হৈছে যাতে LS টোৰে ভালদৰে পৰিৱৰ্তক সংকেত আহৰণ কৰিব পাৰে।

তালিকা ৪.১৫ - ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্টৰ তালিকা আৰু সংযোগী অংশসমূহ (List of Electronics Components and Accessories):

ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্ট	বৰ্ণনা
অনুকলিত বৰ্তনী	IC UM 66
ট্ৰেনজিষ্টৰ	BC 548 (Q <sub>1</sub> & Q <sub>2</sub> )
ৰোধ (ভেৰিয়েবুল)	10K Pot, 100 K Pot
ধাৰক (ইলেকট্ৰলাইটিক)	220 µF
ছুইচ	SPST Toggle switch
বেটাৰী	3 VDC
পি.চি.বি.	6" x 4"
তাম	As required



চিত্ৰ ৪.১৯ - সুবেদী সংকেতৰ কলিংবেল, Calling bell using melody Generator)

কেনেকৈ আগবাঢ়িব :

১। বৰ্তনীটোৰ নক্সা অনুসৰি ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্টসমূহক PCB ৰ পৰিবাহী প্লেটৰ বিকাসমূহত স্থাপন কৰি Soldering iron ৰ সহায়ত ভালদৰে জ্বলাই কৰি ল'ব লাগিব। ট্ৰেনজিষ্টৰ আৰু IC টোৰ ঠেংবোৰ জ্বলাই কৰোঁতে অলপ সাৱধানতা অৱলম্বন কৰিব লাগিব যাতে বেছি তাপ পাই বেয়া নহয়।

২। টগলছুইচ আৰু ভেৰিয়েব'ল ৰোধ দুটাক তামৰ তাঁৰেৰে PCB ৰ লগত সংযোগ কৰিব লাগিব যাতে বাকচৰ উপৰি ভাগত ইয়াক ভালদৰে বহুৱাই ল'ব পৰা যায়। LS টোৰ ক্ষেত্ৰতো সেই একেই ব্যৱস্থা ল'ব লাগিব।

৩। সংযোগসমূহ সম্পূৰ্ণ হোৱাৰ পাছত এটা প্লাষ্টিকৰ বাকচৰ ভিতৰত PCB খন স্থাপন কৰি ল'ব লাগিব। Push button ছুইচটো সুবিধা অনুসৰি নিৰ্দিষ্ট ঠাইত বহুৱাই লোৱাৰ ব্যৱস্থা কৰি ল'ব পাৰি।

৪। বৰ্তনীটো সক্ৰিয় কৰিবলৈ মাত্ৰ ১.৫ভল্টৰ দুটা ড্ৰাইচেল শ্ৰেণীৱদ্ধভাৱে সংযোগ কৰি ল'ব লাগিব।

ব্যৱহাৰ :

ঘৰ, অফিচ, স্কুল-কলেজ আদিত কলিং বেলে হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰাৰ উপৰিও ইয়াক আগজাননীৰ সংকেত (Burglar Alarm) হিচাপেও ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি।



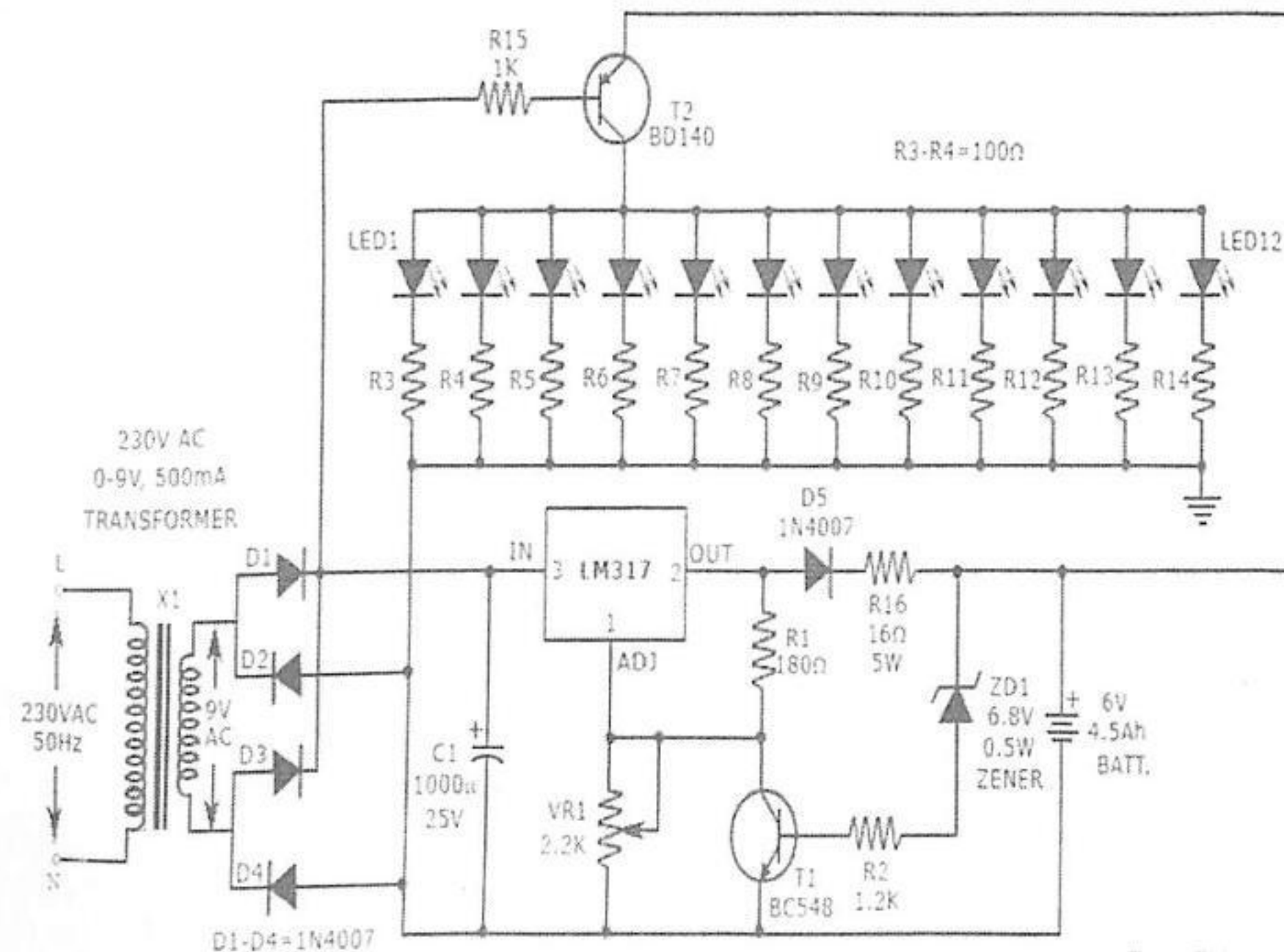
## Project - 11

**এল. ই. ডি. আপদকালীন পোহৰ ব্যৱস্থা (LED Emergency Light)**

যেতিয়া ঘৰত ব্যৱহাৰ হোৱা বিদ্যুৎ যোগান (AC line) হঠাৎ নাইকীয়া হয় তেতিয়া এই বৰ্তনীটোৱে স্বয়ংক্ৰিয়ভাৱে বেটাৰীৰ লগত সংযোগিত হৈ LED বোৰ জ্বলাবলৈ সক্ষম হয়। ইয়াত এটা বেটাৰী চাৰ্জ কৰাৰ বাবে চাৰ্কিটৰ সুবিধাও আছে আৰু

বেটাৰী পূৰ্ণাধানযুক্ত হ'লে ই স্বয়ংক্ৰিয়ভাৱে চাৰ্জ বন্ধ কৰি দিয়ে।

বতনীটোত ট্রেনজিষ্টৰ BD140 প্রবাহ পৰিবৰ্ধক (Current Amplifier) হিচাপে কাম কৰিছে য'ত LED বোৰ জ্বলি উঠিবলৈ সক্ষম হয়। LM 319 আই. চি টোৱে 9 ভল্ট অপৰিৱৰ্তী ভল্টেজ (Regulated Voltage) বেটাৰী চাৰ্জ চাৰ্কিটটোত দিব পাৰে আৰু ট্রেনজিষ্টৰ BC548 টোৱে বেটাৰী চাৰ্জ ভল্টেজক স্বয়ংক্ৰিয়ভাৱে (Automatically) বেটাৰীৰ লগত সংযোগ বিচ্ছিন্ন কৰি দিয়ে যেতিয়া বেটাৰী পূৰ্ণ চাৰ্জ হয়।



চিত্র ৪.২০ এল.ই.ডি. ইমার্জেন্সি লাইট (LED Emergency Light)

**তালিকা ৪.১৬ - ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেণ্টৰ  
তালিকা আৰু সংযোগী অংশসমূহ (List of  
Electronics Components and Accessories):**

ইলেকট্রনিক্স কম্পোনেন্ট্‌	বর্ণনা
আই.চি.	LM 319 (Voltage regulator)
ট্রেনজিষ্টৰ	BC 548, BD 140
পোহৰ দিয়া ডায়'ড	LED1 to LED 12
গৌণ কুণ্ডলীৰ ৰূপান্তৰক	0-9 VAC secondary, 500 mA
ডায়'ড	IN4007
ট'গল ছুইচ	SPDT Toggle switch
পি.চি.বি.	PCB size = 6" x 4"
ৰেজিষ্টৰ	1.2 K, 180K, 22.2K, 100 ohms
ধাৰক	100 $\mu$ F/25V
জেনাৰ ডায়'ড	6.8V, 0.5w Zener

কেনেকৈ আগবাঢ়িব :

১) প্রথমে ৰূপান্তৰকৰ গৌণ কুণ্ডলীৰ ৯ ভল্ট টাৰ্মিনেলৰ লগত চাৰিটা ডায়'ড IN4007 ক বৰ্তনীটোৰ নক্সা অনুসৰি PCB ৰ লগত জ্বলাই কৰি ল'ব লাগিব। ইয়াৰ পাছত IC LM317, ট্ৰেনজিষ্টৰ BD140 আৰু BC548 আৰু অন্যান্য কম্পোনেণ্টবোৰক PCB ত জ্বলাই কৰি ল'ব লাগিব। ৬ ভল্টৰ ছেকেণ্ডাৰী বেটাৰীটো IC ৰ ২ নম্বৰ পিন আৰু বৰ্তনীৰ গ্ৰাউণ্ডৰ লগত সংযোগ কৰিব লাগিব।

২) LED1 ৰ পৰা LED12 লৈকে আটাই কেইটাকে লেম্প আকাৰত অইন এখন PCB সৈতে সংযোগ কৰি ল'ব লাগিব।

৩) সম্পূর্ণ সংযোগ আৰু জ্বালায়কৰণ হোৱাৰ পাছত এটা প্লাষ্টিকৰ বাকচৰ ভিতৰত PCB খন স্থাপন কৰি লোৱাৰ পাছত বৰ্তনীটো সম্পূৰ্ণ হ'ব।

ব্যবহାର :

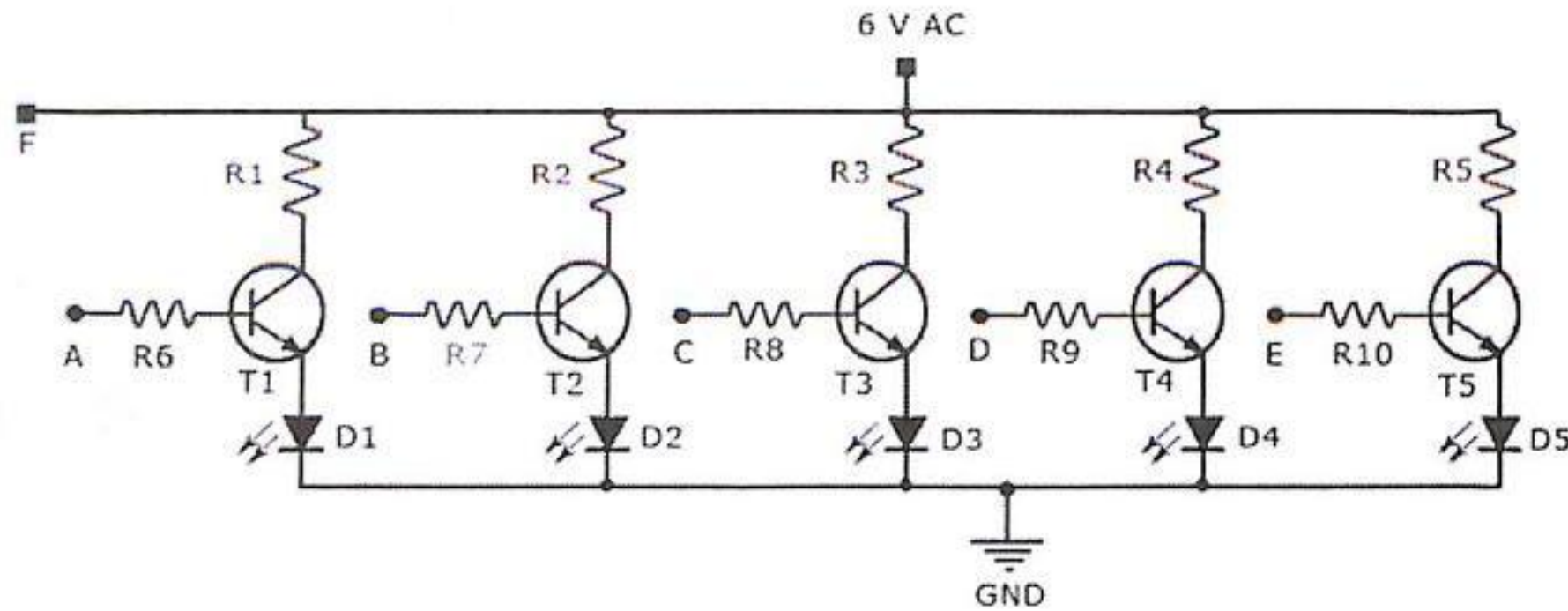
প্রজেক্ট মডেলটোক ইমার্জেন্সি লাইট হিচাপে  
ব্যৱহাৰ কৰাৰ উপৰিও স্বয়ংক্ৰিয় বেটাৰী চাৰ্জ কৰাৰ  
বাবে ব্যৱহাৰ কৰা হয়।



## প্রকল্প নং - ১২ Project - 12

### পানীৰ পৰিমাণ নিৰ্দেশক বতৰ্নী (Water Level Indicator)

এই বতৰ্নীটোৰ জৰিয়তে টেংকৰ ভিতৰত থকা পানীৰ পৰিমাণৰ নিৰ্দেশ (Indication) পাব পাৰি। ইয়াত ৫ টা ট্ৰেনজিষ্টৰক ছুইচ্ হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰা হৈছে। প্ৰতিটো ট্ৰেনজিষ্টৰৰ বেছৰ লগত একোডালকৈ সংবেদক (Sensor) ব্যৱহাৰ কৰা হৈছে (Sensor A, B, C, D, E, F) যাতে সংবেদকত পানী পোৱাৰ লগে লগেই সংযোগ হৈ থকা পোহৰ দিয়া ডায়'ডটো (LED) জ্বলি উঠে। কাৰণ এই বতৰ্নীটোত পানীয়ে পৰিবাহী মাধ্যম হিচাপে কাম কৰাৰ ফলত বতৰ্নীটোত প্ৰৱাহ চলাচল কৰিব পাৰিছে। এই বতৰ্নীটো সক্ৰিয় কৰিবলৈ ৬ ভল্টৰ বিভৰ ব্যৱহাৰ কৰা হৈছে।



চিত্ৰ ৪.২১ - পানীৰ পৰিমাণ নিৰ্দেশক বতৰ্নী (Water Level Indicator)

তালিকা ৪.১৭ - ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্টৰ তালিকা আৰু সংযোগীঅংশসমূহ (List of Electronics Components and Accessories):

ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্ট	বৰ্ণনা
ট্ৰেনজিষ্টৰ	BC 548, or 2N2222
পোহৰ দিয়া ডায়'ড	LED1 to LED5
ট'গল ছুইচ্	SPDT Toggle switch
পি.চি.বি.	PCB size = 6" x 4"
ৰেজিষ্টৰ	22 K, 1/4 watt
ধাৰক	100mF/25V

কেনেকৈ আগবাঢ়িব :

১) প্ৰথমতে ট্ৰেনজিষ্টৰ BC 548, or 2N2222 ৰ Emitter, Base, Collector ঠেংবোৰ চিনাক্ত কৰি লোৱাৰ পিছত বতৰ্নীটোৰ আৰ্হি অনুযায়ী

T1-T5 = BC548 or 2N2222  
R1 -R5 = 202K, 1/4 W  
R6 -R10 = 22K, 1/4 W  
D1 -D5 = LEDs

প্ৰতিটো কম্পোনেণ্টক পি.চি.বি.ত স্থাপন কৰি ল'ব লাগিব। পোহৰ দিয়া ডায়'ড কেইটাক পৰিবাহী তাঁৰৰ জৰিয়তে মনিটৰ বৰ্ডৰ লগত সংযোগ কৰি ল'ব লাগিব। সংবেদক (Sensor) A, B, C, D, E আৰু F কেইটাক পৰিবাহী তাঁৰৰ জৰিয়তে ওপঙি থকা বলৰ সহায়ত পানীৰ টেংকৰ ভিতৰত স্থাপন কৰাৰ ব্যৱস্থা কৰিব লাগিব।

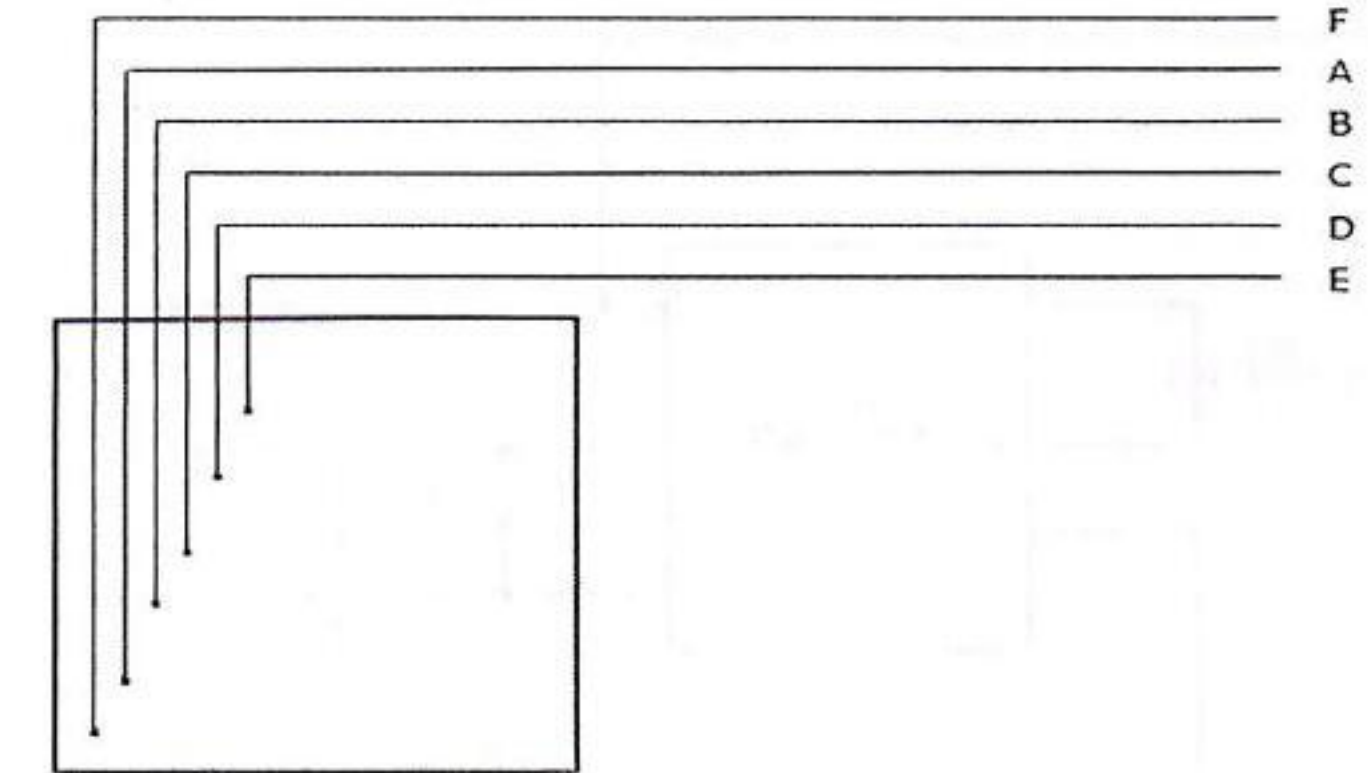
২। অন্-অফ্ ছুইচ্ এটাৰ জৰিয়তে ৬ ভল্ট বতৰ্নীটোৰ লগত সংযোগ কৰিলে ই সক্ৰিয় হৈ উঠিব আৰু কাৰ্য সম্পন্ন কৰাৰ বাবে সাজু হৈ থাকিব।

৩। পানী টেংকৰ ভিতৰত সংবেদক কেইটা পাৰ হৈ যোৱাৰ লগে লগেই সংবেদকৰ

বিপৰীতে লাগি থকা পোহৰ দিয়া ডায়'ডবোৰ জ্বলি উঠিব আৰু জ্বলি উঠা ডায়'ড কেইটাৰ ওপৰত নিৰ্ভৰ কৰিয়েই টেংকৰ ভিতৰত থকা পানীৰ পৰিমাণ হিচাপ কৰি উলিয়াব পাৰিব।

ব্যৱহাৰ :

এই বতৰ্নীটোক টেংকৰ ভিতৰত থকা পানীৰ পৰিমাণ (Level of water) জোখ-মাখ কৰাৰ ওপৰিও ইয়াক ফুৱেল গজ (Fuel gauge) হিচাপেও ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি। বতৰ্নীটোক সামান্য সাল-সলনি (Slight modification) কৰি ল'লে ইয়াক স্বয়ংক্ৰিয় ভাৱে (Automatically) পানীৰ লেভেলৰ পৰিমাণ জোখাৰ উপৰিও ইয়াৰ লগত ব্যৱহাৰ কৰা মটৰটোক অন্-অফ্ কৰিব পৰা যাব।



চিত্ৰ ৪.২২ - পানীৰ পৰিমাণ নিৰ্দেশ দিয়া বতৰ্নীৰ সংবেদকসমূহ (Water Level Indicator sensors - A,B,C,D,E,F)



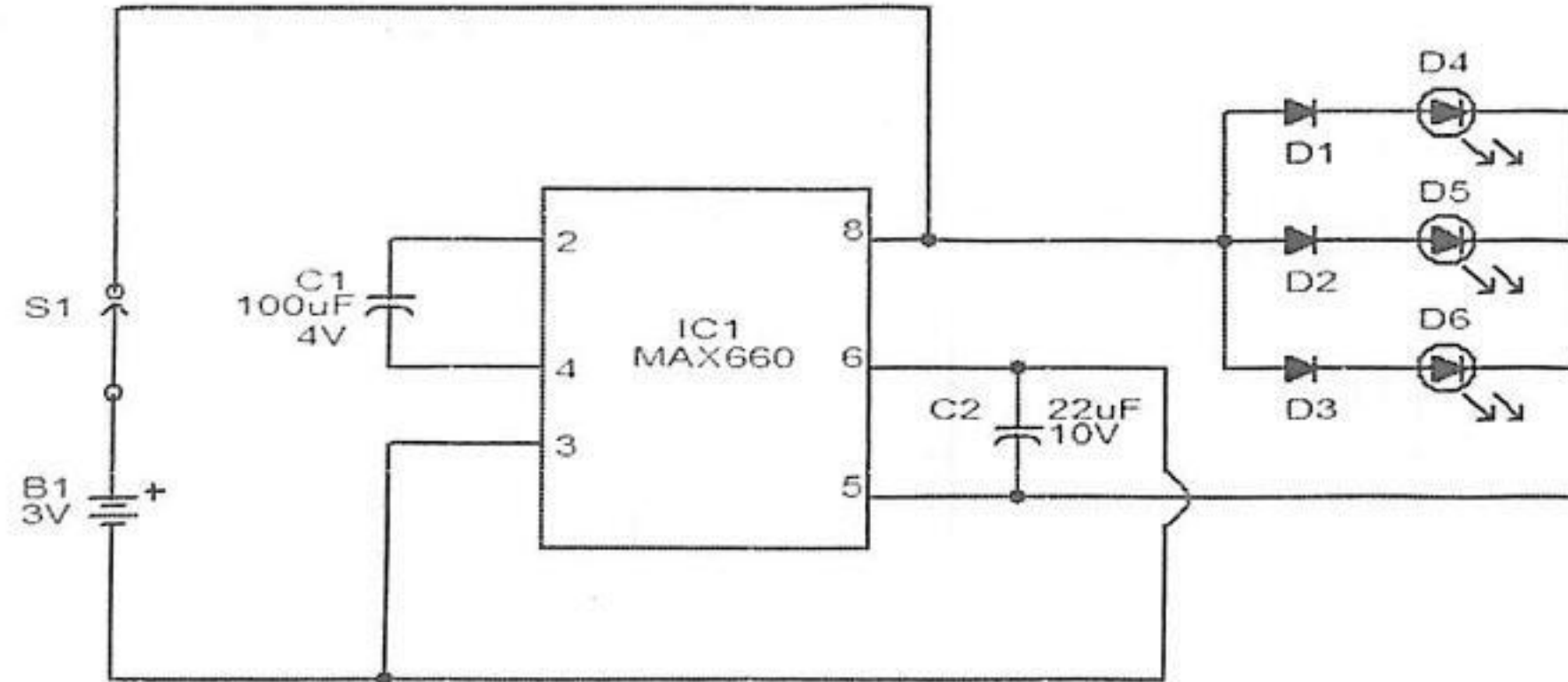
## প্রকল্প নং - ১৩ Project - 13

### এল. ই. ডি. ব সহায়ত টর্চ লাইট (LED Torch Light)

ভল্টেজ কনভার্টাৰ অনুকলিত বতৰ্নী (Integrated circuit) ব্যৱহাৰ কৰি এই সৰল বতৰ্নীটো তৈয়াৰ কৰি ল'ব পাৰি। এই বতৰ্নীটোত তিনিটাকৈও অধিক ক্ষমতা সম্পন্ন পোহৰ দিয়া ডায়'ডক সক্ৰিয় কৰি পোহৰ দিয়াৰ ব্যৱস্থা কৰিব পাৰি। মাত্ৰ ৩ ভল্টৰ বেটাৰী ব্যৱহাৰ কৰি বতৰ্নীটোক সক্ৰিয় কৰি লোৱা হৈছে। অনুকলিত বতৰ্নী (Integrated circuit) টোৱে ভল্টেজ কনভাৰ্টাৰ অৰ্থাৎ সুক্ষ্ম পৰিমাণৰ বিভৱক দৰকাৰ অনুসৰি উচ্চমানৰ বিভৱলৈ পৰিৱৰ্তন কৰিছে।

তালিকা ৪.১৮ - ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্টৰ তালিকা আৰু সংযোগী অংশসমূহ (List of Electronics Components and Accessories):

ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্ট	বৰ্ণনা
অনুকলিত বতৰ্নী	Max 660
পোহৰ দিয়া ডায়'ড	LED1 to LED5
ডায়'ড	D1 to D3
ধাৰক	100mF/4volt, 22mF/10volt
ডায়'ড	IN 4148
ট'গল ছুইচ্	SPDT Toggle switch
পি.চি.বি.	PCB size =6"x4"
বেটাৰী	3 volt dry cell



চিত্ৰ ৪.২৩ - এল. ই. ডি. ব সহায়ত টর্চ লাইট (LED Torch Light)

কেনেকৈ আগবাঢ়িব :

১) অনুকলিত বতৰ্নী Max 660 টোক পি.চি.বি.ত স্থাপন কৰাৰ আগতে পি.চি.বি.ৰ লগত (IC holder) বহুৱাই ল'ব লাগিব যাতে লোৰ অধিক উত্তাপে আই.চি.টোক নষ্ট কৰিব নোৱাৰে। বতৰ্নীটোৰ আৰ্হি অনুসৰি অন্যান্য ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্ট সমূহক পি.চি.বি.ৰ পৰিবাহী প্লেটৰ বিস্কাৰ লগত বহুৱাই লৈ চোলজাৰিং আইৰণৰ সহায়ত ভালদৰে জ্বলাই কৰি ল'ব লাগে। পোহৰ দিয়া ডায়'ড তিনিটাক (LED1-LED3) ভালদৰে ট্ৰ

লাইটৰ নিচিনাকৈ এখন বেলেগ পি.চি.বি.ত স্থাপন কৰি ল'ব লাগে যাতে ট্ৰৰ নিচিনাকৈ ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি।

২। অন্-অফ টগল ছুইচ্ এটাৰ জৰিয়তে দুটা ড্ৰাইচেলক শ্ৰেণীৱদ্ধ সংযোগ কৰি ওভল্ট অপৰিৱৰ্তী বিভৱ (DC voltage) সংগ্ৰহ কৰিব পাৰি।

ব্যৱহাৰ :

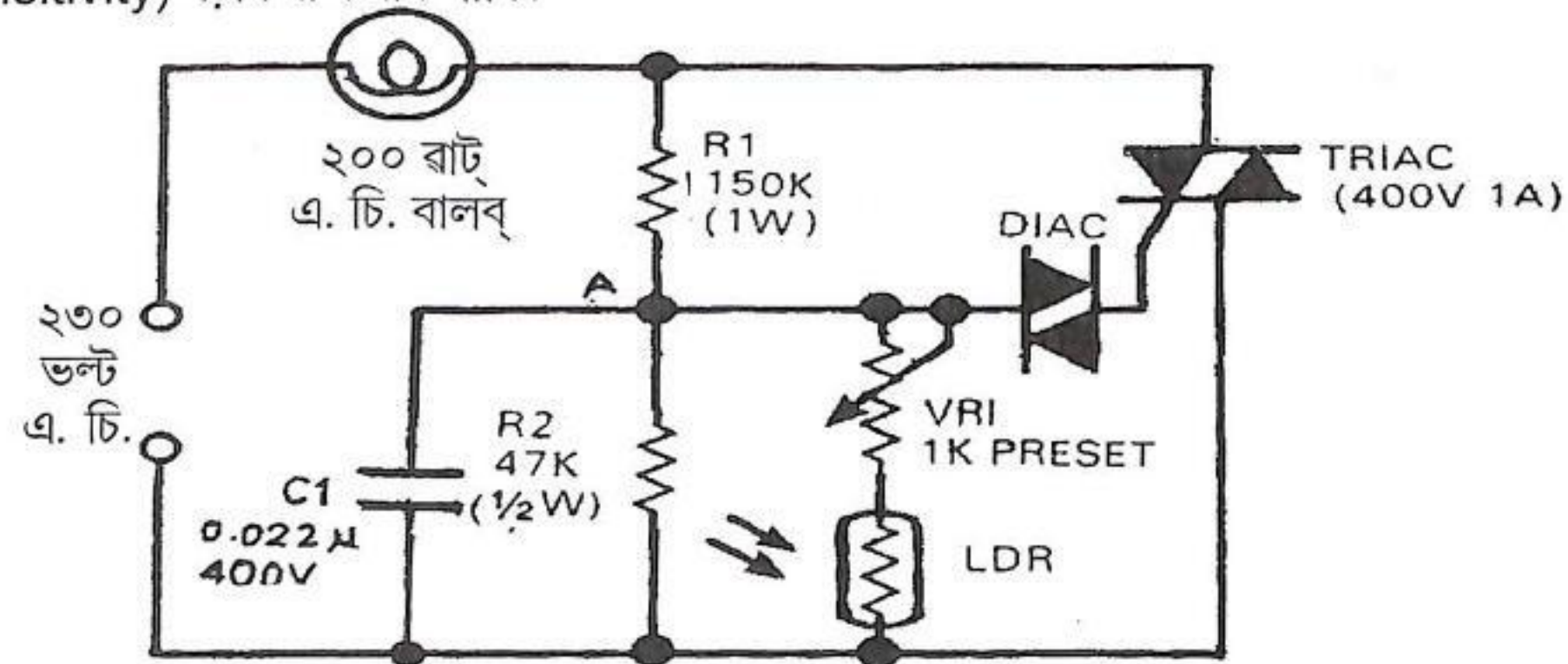
বতৰ্নীটোত মাত্ৰ কেইটিমান কম্পোনেণ্টছ ব্যৱহাৰ হোৱাৰ বাবে ইয়াক সৰু ট্ৰলাইট এটাৰ নিচিনাকৈ তৈয়াৰ কৰি ল'ব পাৰি।



## প্ৰকল্প নং - ১৪ Project - 14

### সস্তীয়া স্বয়ংক্ৰিয় পোহৰৰ বুটাম (Low Cost Automatic Switching of Light) :

কেইটিমান বৈদ্যুতিন উপাদান ব্যৱহাৰ কৰি এই স্বয়ংক্ৰিয় পোহৰৰ ছুইচ্ বৰ্তনীটো সাজি উলিয়াব পাৰি। ইয়াত ৰিলে ছুইচ্ৰ (Relay switch) সলনি Triac BT 136 ব্যৱহাৰ কৰা হৈছে। ভেৰিয়েবুল ৰোধ (Variable potentiometer) ত নিৰ্ধাৰিত সংবেদক বায়াচ ভল্টেজ দিয়াৰ বাবে ইয়াৰ মান মিলাই ল'ব পাৰি। বৰ্তনীটোত LDR টোক সংবেদনশীল কৌশল (Sensor device) হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰা হৈছে যাতে পোহৰ (LDR) ৰ গাত পৰাৰ লগে লগেই পোহৰ দিয়া বাল্বটো নুমাই যায় আৰু LDR ৰ গাত পোহৰ নাইকীয়া হ'লেই স্বয়ংক্ৰিয়ভাৱে (Automatically) পোহৰ দিয়া বাল্বটো জ্বলি উঠিব।  $R_1$ ,  $R_2$  আৰু  $VR_1$  ৰ মান সাল-সলনি কৰি বৰ্তনীটোৰ সংবেদনশীলতা (Sensitivity) বঢ়াব বা কমাব পাৰি।



চিত্ৰ ৪.২৪ - সস্তীয়া স্বয়ংক্ৰিয় পোহৰৰ বুটাম (Low cost automatic switching of light) :

তালিকা ৪.১৯ - ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্টৰ তালিকা আৰু সংযোগী অংশসমূহ (List of Electronics Components and Accessories):

ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্ট	বৰ্ণনা
ট্ৰাইয়েক	TRIAC BT 136
ডাইয়েক	Diag
চেনচৰ	Sensor
ৰোধ	47K, 150K ohms
ভেৰিয়েবুল ৰোধ	1K preset ( $VR_1$ )
ধাৰক	0.022 $\mu$ F/400V
বাল্ব	100 watt
পি.চি.বি.	Size 6" x 4"
ট'গল ছুইচ্	SPST Toggle switch
৩ পিন চকেট	3 Pin socket, 5 AMP

কেনেকৈ আগবাঢ়িব :

১। বৰ্তনীটোৰ নক্সা অনুসৰি কম্পোনেণ্ট বোৰ ভালদৰে নিৰীক্ষণ কৰি PCB ৰ কপাৰ প্লেটৰ বিন্ধাবোৰত স্থাপন কৰি শুদ্ধকৈ জ্বলাই কৰি ল'ব লাগে।

২। যিহেতু বৰ্তনীটোত প্ৰত্যক্ষভাৱে লাইন ভল্টেজ কম্পোনেণ্টত সংযোগ কৰা হৈছে তেনেহলে বিশেষ ধৰণৰ সাৱধানতা অৱলম্বন কৰিব লাগিব।

৩) চেনচৰটো স্থাপন কৰোতে পোহৰ পোৱা ঠাইত স্থাপন কৰি ল'লে বেছি ভাল ৰিজাল্ট পোৱা যায়।

ব্যৱহাৰ :

এই বৰ্তনীটোক স্বয়ংক্ৰিয় পোহৰৰ ছুইচ্ হিচাপে বিশেষকৈ - শৌচাগাৰ, স্নানাগাৰ ইত্যাদি সমূহত ব্যৱহাৰ কৰাৰ উপযোগীকাৰণ যিহেতু কোনোধৰণৰ অন্-অফ্ ছুইচ্ ব্যৱহাৰ কৰা নহয় বা যাৰ ফলত কোনো ধৰণৰ ইলেকট্ৰিক চক পোৱাৰ সম্ভাৱনা নাথাকে। ইয়াৰ ওপৰিও ইলেকট্ৰিক খৰচৰ পৰিমাণ সীমিত কৰিব পাৰি।



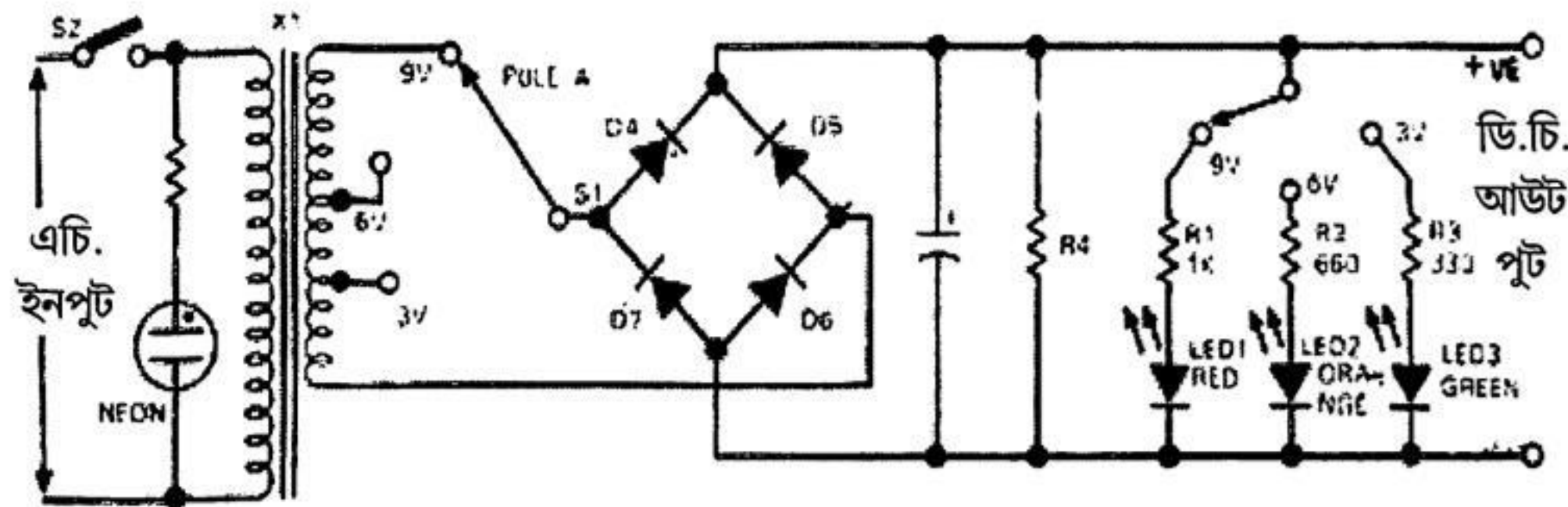
## প্ৰকল্প নং - ১৫ Project - 15

### বেটাৰী ইলিমিনেটৰ (Battery Eliminator)

এই বৰ্তনীটোৰ জৰিয়তে ৩ ভল্ট, ৬ ভল্ট আৰু ৯ ভল্টৰ অপৰিৱৰ্তী ভল্টেজ আহৰণ কৰিব পাৰি। বিভিন্ন ধৰণৰ গৌণ কুণ্ডলীৰ টেপিং থকা ৰূপান্তৰক ব্যৱহাৰ কৰা হৈছে। চাৰিটা অপৰিবাহী ডায়'ডৰ সহায়ত ব্ৰিজ সংদিশক (Bridge rectifier) তৈয়াৰ কৰি স্পন্দনশীল অপৰিৱৰ্তী ভল্টেজ ধাৰক (C1) ৰ জৰিয়তে শুদ্ধ অপৰিৱৰ্তী ভল্টেজলৈ (DC voltage) ৰূপান্তৰ কৰি ৰেঞ্জ ছুইচৰ সহায়ত উক্ত তিনি ধৰণৰ ভল্টেজ লাভ কৰিব পাৰি। উল্লেখযোগ্য যে তিনিওটা ভল্টেজৰ বাবে পৃথক তিনিটা পোহৰ দিয়া ডায়'ড (LED) ব্যৱহাৰ কৰা হৈছে যাতে উক্ত পোহৰ দিয়া ডায়'ড দিয়া তিনিটাই ভিন ভিন ভল্টেজক নিৰ্দেশ কৰিব পাৰে।

তালিকা ৪.২০ - ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্টৰ তালিকা আৰু সংযোগী অংশসমূহ (List of Electronics Components and Accessories):

ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্ট	বৰ্ণনা
গৌণ কুণ্ডলী ৰূপান্তৰক	TXR-0-3,0-6, 0-9, VAC,500mA
ডায়'ড	IN 4007
পোহৰ দিয়া ডায়'ড ধাৰক	LED1 to LED3 100µF/4volt, 22µF/10volt
ট'গল ছুইচ	SPDT Toggle switch
পি.চি.বি. ৰেজিষ্টাৰ	PCB size = 6"x4" 33 ohms,860 ohms, 1K ohms
নিৰ্দেশক (Indicator)	230 V AC (Neon bulb)



চিত্ৰ ৪.২৫ বেটাৰী ইলিমিনেটৰ (Battery Eliminator)

### কেনেকৈ আগবাঢ়িব :

১। বৰ্তনীটোৰ নক্সাৰ সহায় লৈ প্ৰথমতে উপাদানবোৰক PCB ত ভালদৰে জ্বলাই কৰি ল'ব লাগিব। ৰেঞ্জ ছুইচৰ বাবে পৰিবাহী তাঁৰেৰে LED ৰ লগত সংযোগ কৰি ল'ব লাগিব।

২। ৰূপান্তৰকটোৰ গৌণকুণ্ডলীটো টেপিং পইণ্ট কেইটা ভালদৰে মাল্টিমিটাৰেৰে পৰীক্ষা কৰি লোৱাৰ পাছত ৰেঞ্জ ছুইচৰ সৈতে ব্ৰিজ সংদিশটোক (Bridge rectifier) পৰিবাহী তাঁৰেৰে বৰ্তনীটোৰ লগত সংযোগ কৰি ল'ব লাগিব।

৩। PCB খন প্লাষ্টিকৰ বাকচৰ ভিতৰত স্থাপন কৰি ছুইচ, ইন্ডিকেটৰ আৰু Output DC ভল্টেজ টাৰ্মিনেলৰ সহায়ত সুবিধা কৰি ল'ব লাগিব।

ব্যৱহাৰ : যিহেতু তিনিধৰণৰ অপৰিৱৰ্তী DC ভল্টেজ লাভ কৰিব পাৰি সেয়েহে ইয়াৰ ব্যৱহাৰ অত্যন্ত সুবিধাজনক। বিভিন্নধৰণৰ ইলেকট্ৰনিক্স বৰ্তনী, ৰেডিঅ', টেপ ৰেকৰ্ডাৰ ইত্যাদিসমূহত এই ভল্টেজ ব্যৱহাৰ কৰা হয়।



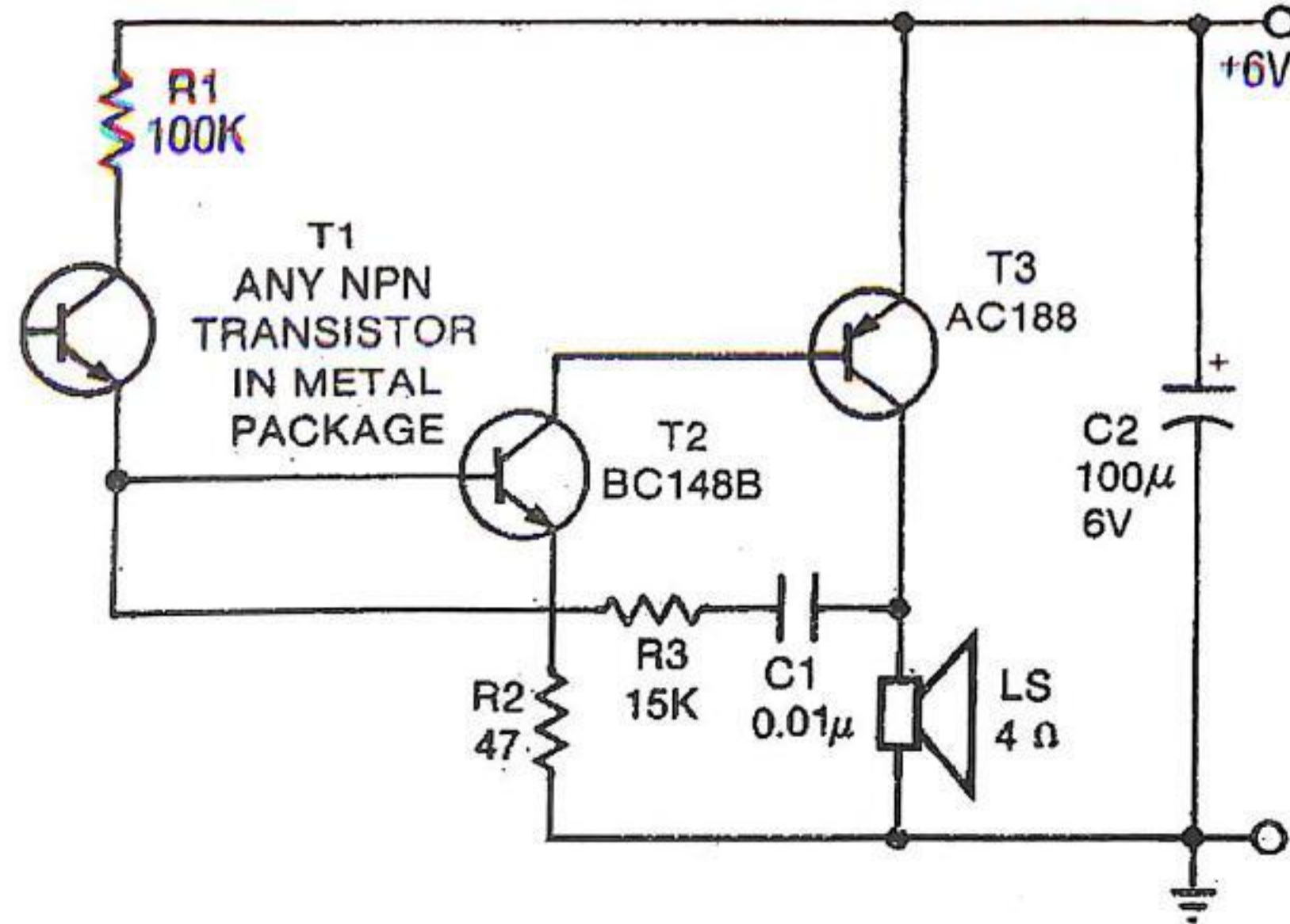
## প্ৰকল্প নং - ১৬ Project - 16

উত্তাপ সংকেতক যন্ত্ৰ (Heat Effected Buzzer) :

উক্ত বৰ্তনীটোৰ ওচৰত যদি উত্তাপৰ পৰিমাণ বাঢ়ি যায় অথবা জুইশলাৰ কাঠি বা জুইজ্বলি উঠে তেতিয়া স্বয়ংক্ৰিয়ভাৱে বৰ্তনীটোৰ পৰা মটৰৰ শব্দ (motor boating sound) ভাহি আহিব। যিমানৈ উষ্ণতা (temperature) বাঢ়ি যাব, সিমানৈ ইয়াৰ শব্দৰ পৰিমাণ সলনি হৈ থাকিব।

উক্ত বৰ্তনীটোত যিকোনোধৰণৰ ধাতুৰ আৱৰণৰ (metal package) NPN ট্ৰেনজিষ্টৰক ( $T_1$ )

সংবেদক (Sensor) হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি কিয়নো সংবেদকটোৱে সৌৰ কোষ (Solar cell) হিচাপে কাম কৰে। ট্ৰেনজিষ্টৰ  $T_2$  আৰু  $T_3$  এ যথাক্ৰমে দোলক আৰু পৰিবৰ্ধক হিচাপে (Oscillator and Amplifier) কাম কৰিছে। সাধাৰণ উত্তাপত (Normal temperature) বৰ্তনীটোৱে কোনোধৰণৰ কম্পনাংক উৎপন্ন কৰিব নোৱাৰে বাবে LS টোৰ পৰা শব্দ নিৰ্গত নহয়। যেতিয়া উষ্ণতা বাঢ়ি যাব তেতিয়া ট্ৰেনজিষ্টৰ ( $T_1$ ) এ ভল্টেজ উৎপন্ন কৰি ট্ৰেনজিষ্টৰ  $T_2$  ৰ বেছত বায়াচ ভল্টেজ হিচাপে ইনপুট দিয়ে। ইয়াৰ পাছত  $T_3$  য়ে ইয়াক তাপবৃদ্ধি কৰি দিয়াৰ পাছত LS টোত মটৰ বোটিং শব্দ শুনিবলৈ পোৱা যাব।



চিত্ৰ ৪.২৬ - উত্তাপ সংকেতক যন্ত্ৰ (Heat Effected Buzzer)

তালিকা ৪.২১ - ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্টৰ তালিকা আৰু সংযোগী অংশসমূহ (List of Electronics Components and Accessories):

ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্ট	বৰ্ণনা
ট্ৰেনজিষ্টৰ $T_1$ (Sensor)	Any NPN type
ট্ৰেনজিষ্টৰ $T_2, T_3$	BC 148B, AC 188
ৰোধ	15K, 100K ohms
ধাৰক	0.01 $\mu$ F
বেটাৰী	6V dry cell
পি.চি. বি.	6" x 4"

কেনেকৈ আগবাঢ়িব :

১) বৰ্তনীটোৰ নক্সা অনুসৰি ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্টবোৰ PCB ৰ লগত চোলজাৰিং আৱৰণৰ সহায়ত জ্বালায় কৰি ল'ব লাগিব। সংবেদক (Sensor) ট্ৰেনজিষ্টৰটোৰ লগত দুডাল পৰিবাহী তাঁৰ সংযোগ কৰি বৰ্তনীটোৰ লগত

সংযোগ কৰিব লাগিব যাতে সংবেদকটোক নিৰ্দিষ্ট কৰি ৰখা ঠাইত ভালদৰে স্থাপন কৰি ল'ব পাৰি।

২) সক্ৰিয় কম্পোনেণ্ট যেনে ডায়'ড, ট্ৰেনজিষ্টৰ সমূহ বৰ্তনীত সংযোগ কৰাৰ আগতে মাল্টিমিটাৰেৰে এমিটাৰ, বেছ আৰু কালেক্টৰ আৰু ডায়'ডৰ এন'ড আৰু কেথ'ড ঠেংসমূহ ভালদৰে পৰীক্ষা কৰি লৈহে PCB ত সংযোগ কৰিলে ভালফল পোৱা যাব।

৩) PCB ত জ্বালায়কৰণ সম্পূৰ্ণ হোৱাৰ পাছত এটা প্লাষ্টিকৰ বাকচৰ ভিতৰত PCB খন স্থাপন কৰি সংবেদকটোক বাকচৰ উপৰি ভাগত নতুবা অইন কোনো নিৰ্দিষ্ট ঠাইত স্থাপন কৰাৰ বাবে সুবিধা কৰি ল'ব লাগিব।

ব্যৱহাৰ : উত্তাপ সংবেদক (Heat Sensor) হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰাৰ উপৰিও উক্ত বৰ্তনীটোক অগ্নিৰ সংকেত ধ্বনি (Fire alarm) হিচাপেও ঘৰ, অফিচ, স্কুল, কলেজসমূহত ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি।



## প্ৰকল্প নং - ১৭

### Project - 17

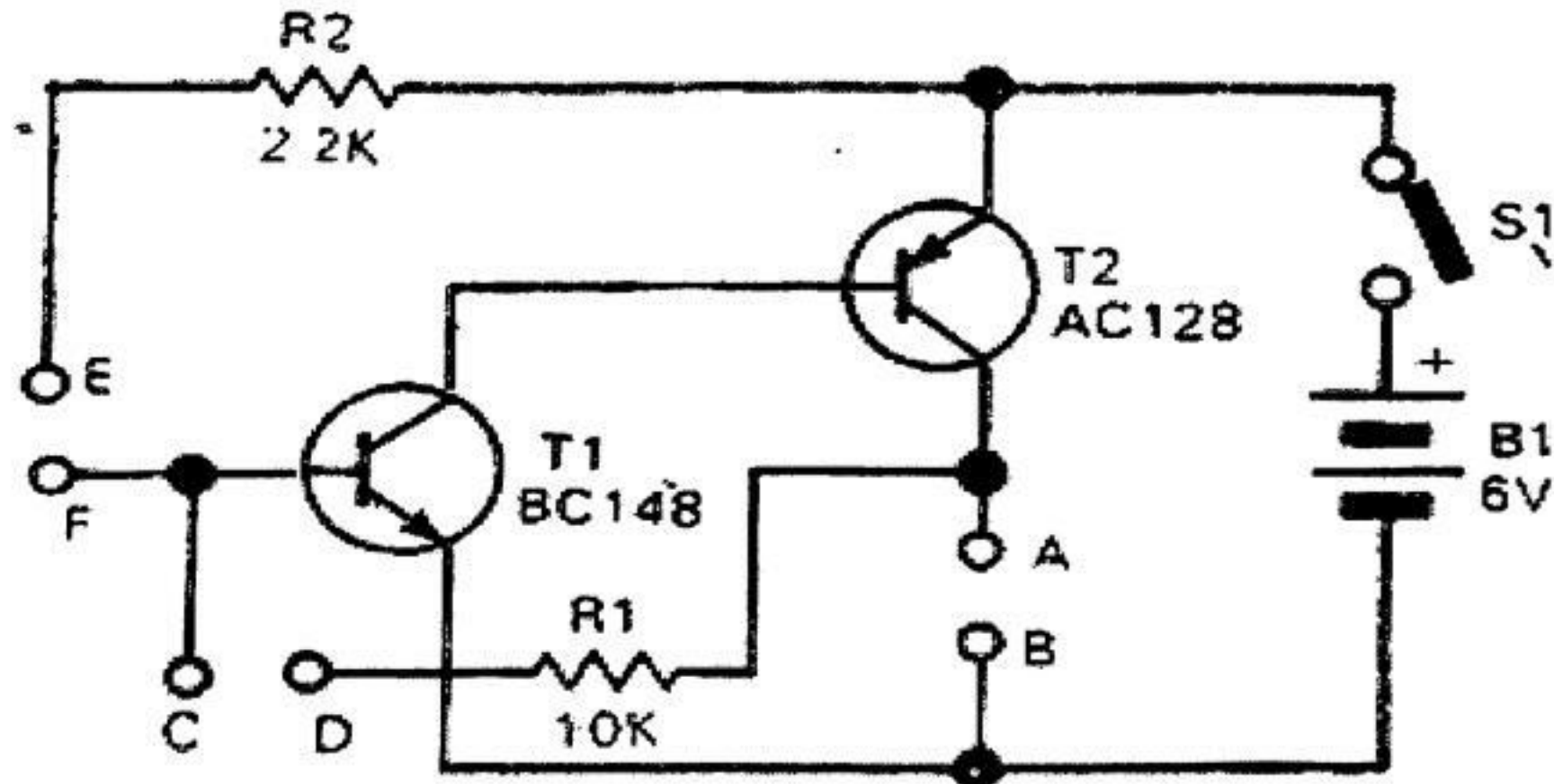
উদ্দেশ্যত ব্যৱহাৰোপযোগী বৰ্তনী (Multipurpose circuit)

মাত্ৰ দুটা ট্ৰেনজিষ্টৰ আৰু দুটা ৰেজিষ্টৰ ব্যৱহাৰ কৰি উক্ত বৰ্তনীটোক তিনিটা বিশেষ দিশত যেনে - নাচি থকা পোহৰ (Dancing Light), বৰষুণৰ আগজাননী আৰু পোহৰৰ সহায়ত বালব বা টিউবক অন্-অফ কৰাৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি।

১) নাচি থকা পোহৰ (Light blinker) হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ হ'লে  $30\mu F$  ধাৰক এটা C আৰু D পইণ্টৰ লগত সংযোগ কৰি A আৰু B পইণ্টত 6V, 300 mA ৰ বালব এটা আৰু 1M ohms ৰ পটেনচিঅ' মিটাৰ এটা E আৰু F পইণ্টত সংযোগ কৰিব লাগিব। পটেনচিঅ' মিটাৰৰ মান সলনি কৰি Blinking time ৰ পৰিৱৰ্তন কৰিব পাৰি।

২) বৰষুণৰ সংকেত (Rain alarm) দিয়াৰ বাবে ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ হ'লে  $0.01\mu F$  ধাৰক এটা C আৰু D পইণ্টত 8 ohms LS এটা A আৰু B পইণ্টত আৰু Rain sensor প্লেট এখন E আৰু F পইণ্টত শ্ৰেণীৱদ্ধভাৱে সংযোগ কৰিব লাগিব।

৩) পোহৰৰ দ্বাৰা অন্-অফ (Light activated switch) হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰিবলৈ এটা ৰিলে ছুইচ্ (Relay switch) ক A আৰু B পইণ্টৰ লগত, এটা LDR ক E আৰু F পইণ্টত আৰু C আৰু D পইণ্টক short কৰি সংযোগ কৰিব লাগিব। যেতিয়া LDR ত পোহৰ পৰিব, Relay টো সক্ৰিয় হৈ ইয়াৰ আউটপুট পইণ্টৰ লগত সংযোগ কৰা যিকোনো বৈদ্যুতিক সঁজুলি (Electric device) স্বয়ংক্ৰিয় ভাৱে অন্-অফ হৈ থাকিব।



চিত্ৰ ৪.২৭ -উদ্দেশ্যত ব্যৱহাৰোপযোগী বৰ্তনী (Multipurpose circuit)

তালিকা ৪.২২ - ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্টৰ তালিকা আৰু সংযোগী অংশসমূহ (List of Electronics Components and Accessories):

ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্ট	বৰ্ণনা
ট্ৰেনজিষ্টৰ $T_1$	Any NPN type
ট্ৰেনজিষ্টৰ $T_1, T_2$	BC 148B, AC 128
ৰোধ	2.2K, 10K ohms
ধাৰক	$0.01\mu F$ , $30\mu F$
পটেনচিঅ' মিটাৰ	1M ohms
বেটাৰী	6V dry cell
পি.চি. বি.	6" x 4"

কেনেকৈ আগবাঢ়িব :

১) বৰ্তনীটোৰ নক্সা অনুসৰি ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্টবোৰ PCB ৰ লগত চোলজাৰিং আয়ৰণৰ সহায়ত জ্বালায় কৰি ল'ব লাগিব।

২) অন্-অফ ছুইচ্ আৰু সংবেদকৰ বাবে নিৰ্দিষ্ট কৰি থোৱা ইনপুটৰ টাৰ্মিনেলবোৰক (Female socket) ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি আৰু প্লাষ্টিকৰ বাকচৰ ওপৰত ভালদৰে স্থাপন কৰি ল'ব লাগিব।

৩) Light blinker, Rain alarm আৰু Light activated switch হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰাৰ বাবে ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্ট সমূহক PCB খনত ভালদৰে জ্বালায় কৰি ল'ব লাগিব আৰু (Male socket)বোৰৰ লগত ক'পাৰ তাঁৰেৰে সংযোগ কৰি ল'ব লাগিব।

ব্যৱহাৰ :

উক্ত বৰ্তনীটোক Light blinker, Rain alarm আৰু Light activated switch হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰাৰ উপৰিও Burglar alarm হিচাপে ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি। ইয়াৰ উপৰিও ঘৰ, অফিচ, স্কুল, কলেজসমূহতো ব্যৱহাৰ কৰিব পাৰি।



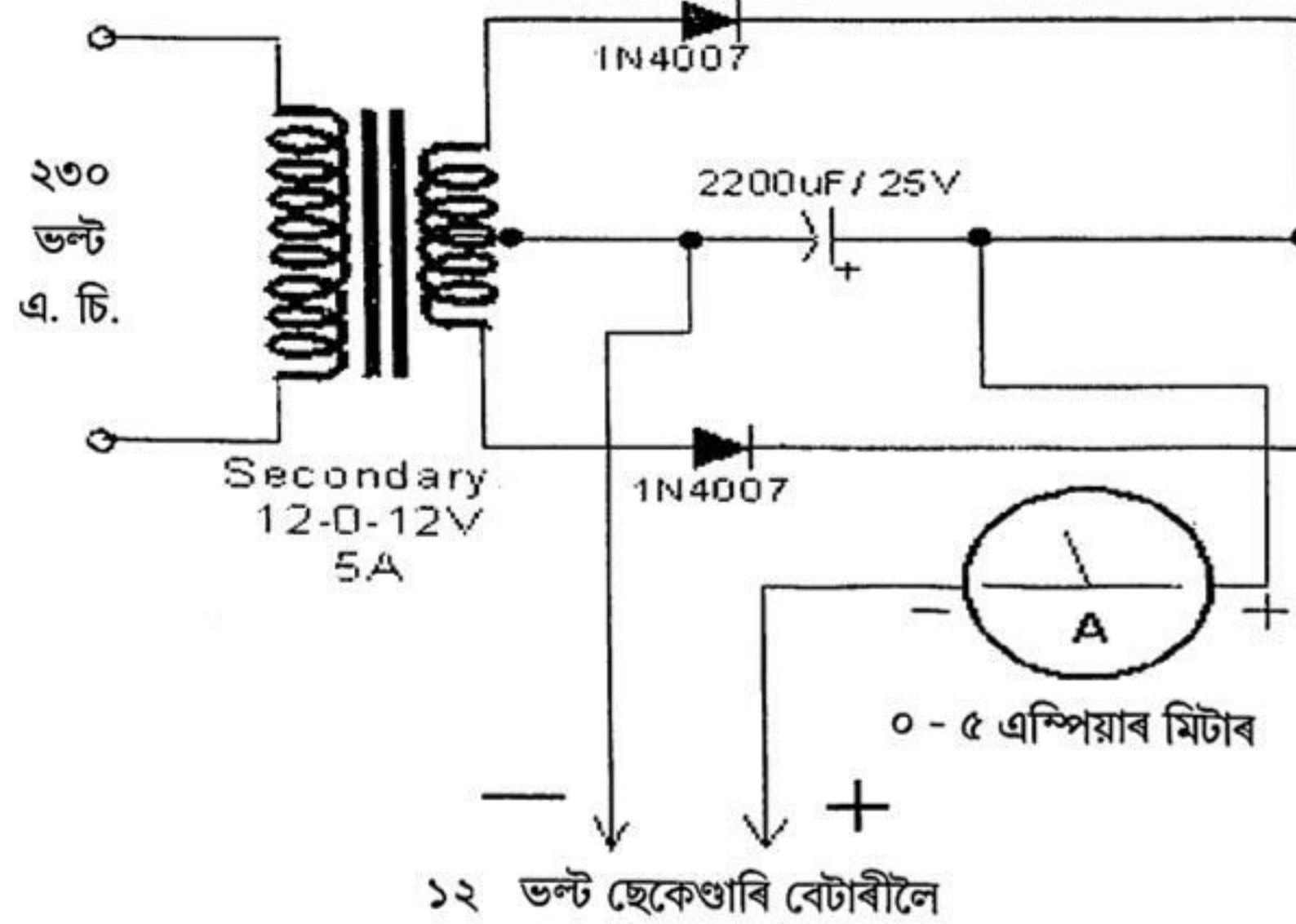
## প্ৰকল্প নং - ১৮ Project - 18

সৰল বেটাৰী চাৰ্জাৰ (Simple Battery Charger):

ই এটা সহজ আৰু সৰু বেটাৰী চাৰ্জাৰ বৰ্তনী। এই বৰ্তনীটোৰ জৰিয়তে ১২ ভল্টৰ ছেকেণ্ডাৰী বেটাৰী প্ৰায় ৪ এম্পিয়াৰ পৰ্যন্ত প্ৰবাহ মানত বেটাৰী চাৰ্জ দিব পাৰি। এই বৰ্তনীটোত মাত্ৰ দুটা অপৰিবাহী ডায়'ড, এটা ধাৰক আৰু এটা এম্পিয়াৰ মিটাৰ ব্যৱহাৰ কৰা হৈছে। দুয়োটা ডায়'ডক ৰূপান্তৰকৰ গৌণ কুণ্ডলীৰ (Secondary winding) লগত সংযোগ কৰি চেণ্টাৰ টেপিং পইণ্টৰ জৰিয়তে বেটাৰীলৈ ভল্টেজ যোগান ধৰা হৈছে।

তালিকা ৪.২৩ - ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্টৰ তালিকা আৰু সংযোগী অংশসমূহ (List of Electronics Components and Accessories):

ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্ট	বৰ্ণনা
ৰূপান্তৰক	1 2 - 0 - 1 2 , 5 A secondary transformer
ডায়'ড ধাৰক ছুইচ্	IN 4007 2200 $\mu$ F/25V SPDT toggle switch
ইন্ডিকেটৰ ক'পাৰ তাঁৰ পি.চি.বি.	230V neon bulb As required 6" x 4"



চিত্ৰ ৪.২৮ - সৰল বেটাৰী চাৰ্জাৰ (Simple Battery Charger)

কেনেকৈ আগবাঢ়িব :

১) প্ৰথমতে মাল্টিমিটাৰৰ সহায়ত ৰূপান্তৰকটো পৰীক্ষা কৰি লৈ গৌণ কুণ্ডলীৰ দুয়োটা মূৰৰ টেপিং পইণ্টৰ লগত ডায়'ড দুটাৰ এন'ড টাৰ্মিনেল দুটাক জ্বলাই কৰি ল'ব লাগিব। গৌণ কুণ্ডলীৰ ছেকেণ্ডাৰী চেণ্টাৰ টেপিংৰ পৰা ধাৰকৰ নিগেটিভ টাৰ্মিনেলৰ লগত সংযোগ কৰি এডাল তামৰ তাঁৰ (1.5mm) বেটাৰী ক্ৰ'ক'ডাইল ক্লিপ (Black colour)ৰ লগত সংযোগ কৰিব লাগিব।

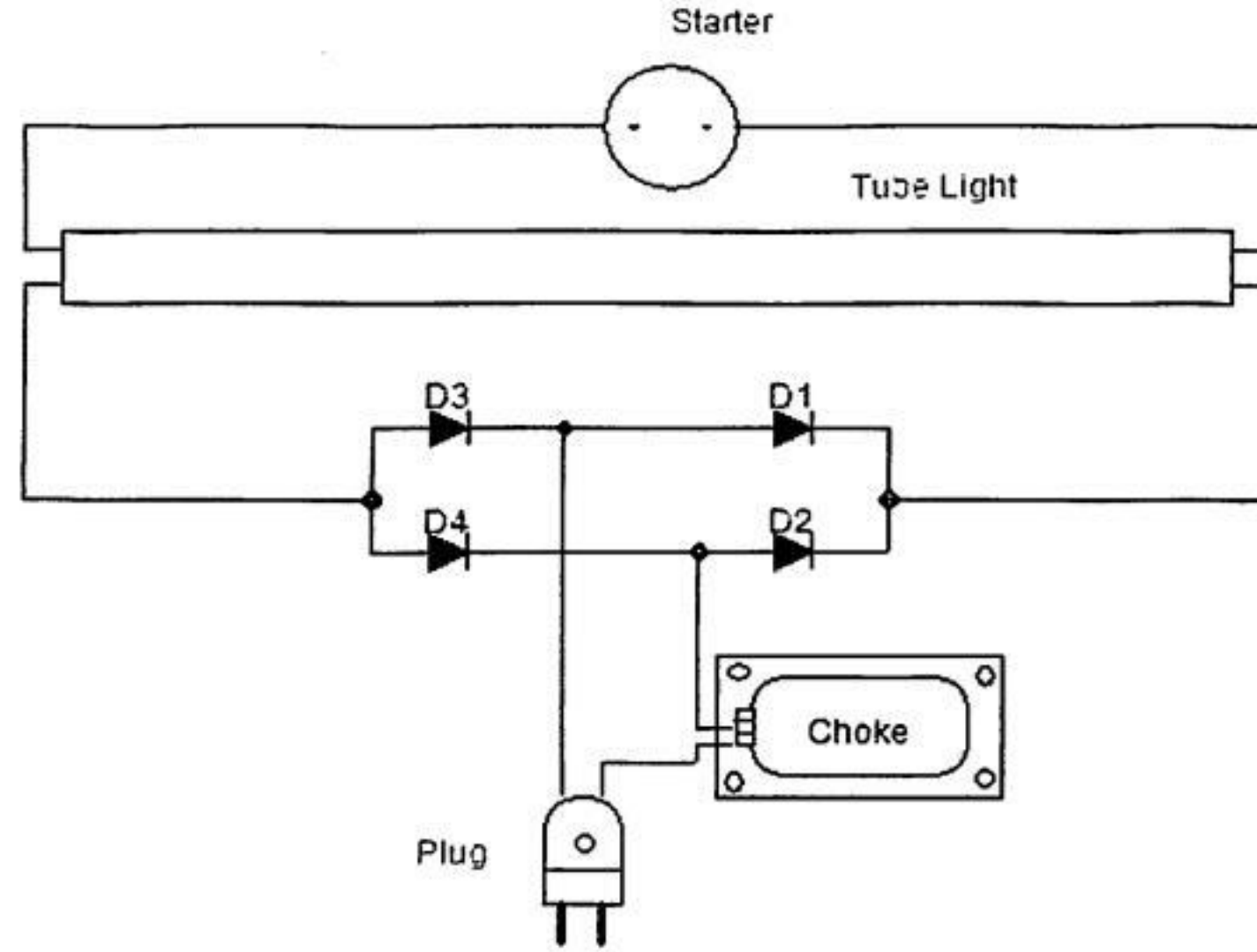
২) ডায়'ড দুটাৰ কেথ'ড টাৰ্মিনেলৰ পৰা ধাৰকৰ ধনাত্মক টাৰ্মিনেলৰ লগত সংযোগ কৰি তাৰ পৰা কাৰেণ্ট মিটাৰৰ পজিটিভ টাৰ্মিনেল আৰু নিগেটিভ

টাৰ্মিনেলৰ পৰা আন এডাল ক্ৰ'ক'ডাইল ক্লিপ (Red colour)ৰ লগত সংযোগ কৰিব লাগিব। ৩) প্ৰয়োজন সাপেক্ষে ৰূপান্তৰকৰ মূখ্য কুণ্ডলী (Primary winding)ৰ লগত এটা SPDT toggle switch আৰু এটা ফিউজৰ সৈতে Neon bulb এটা সংযোগ কৰিব লাগিব।

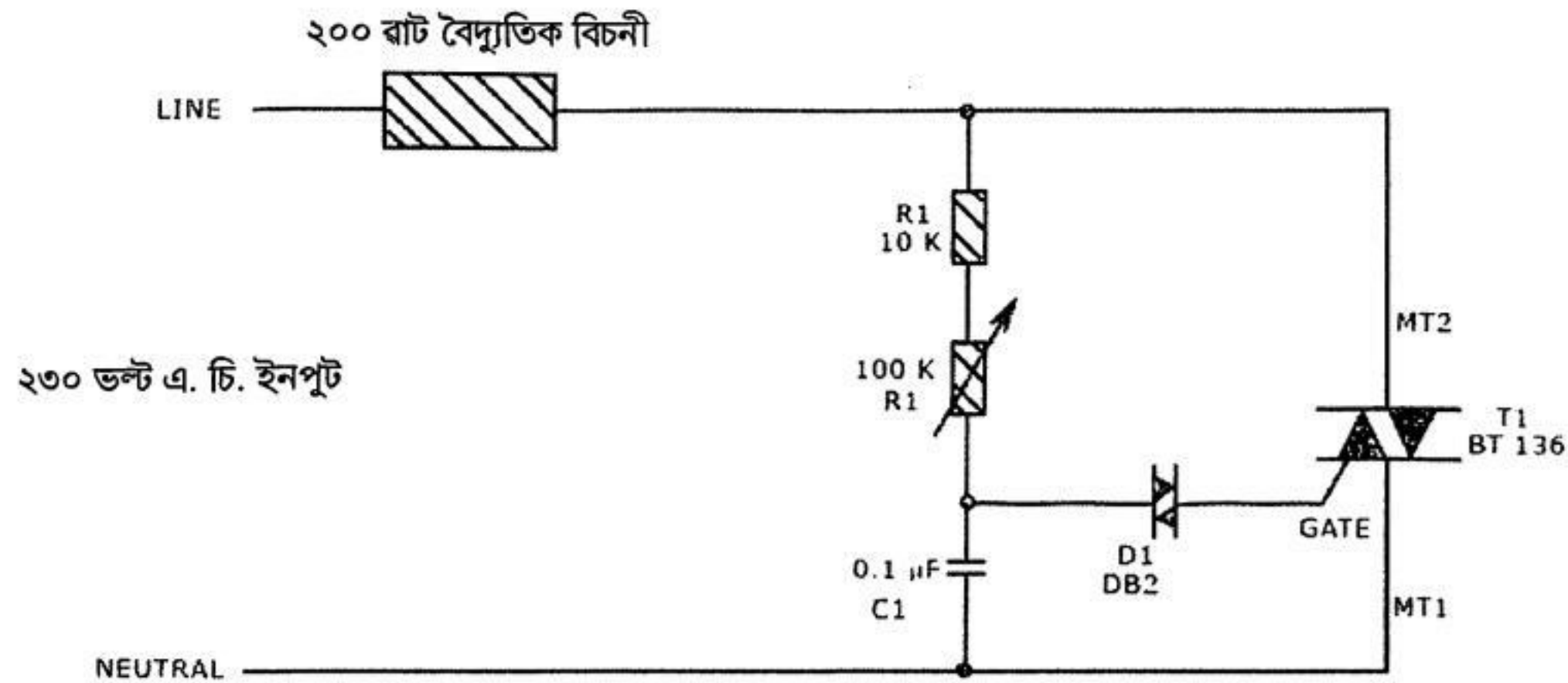
ব্যৱহাৰ: বিভিন্নধৰণৰ ১২ ভল্টৰ ছেকেণ্ডাৰী বেটাৰী প্ৰায় ৪ এম্পিয়াৰ প্ৰবাহত চাৰ্জ কৰিব পাৰি। প্ৰয়োজন সাপেক্ষে সমান্তৰাল সংযোগ কৰি ১২ ভল্টৰ দুটা বেটাৰী প্ৰায় ২ এম্পিয়াৰ প্ৰবাহ মানত চাৰ্জ দিব পাৰি।



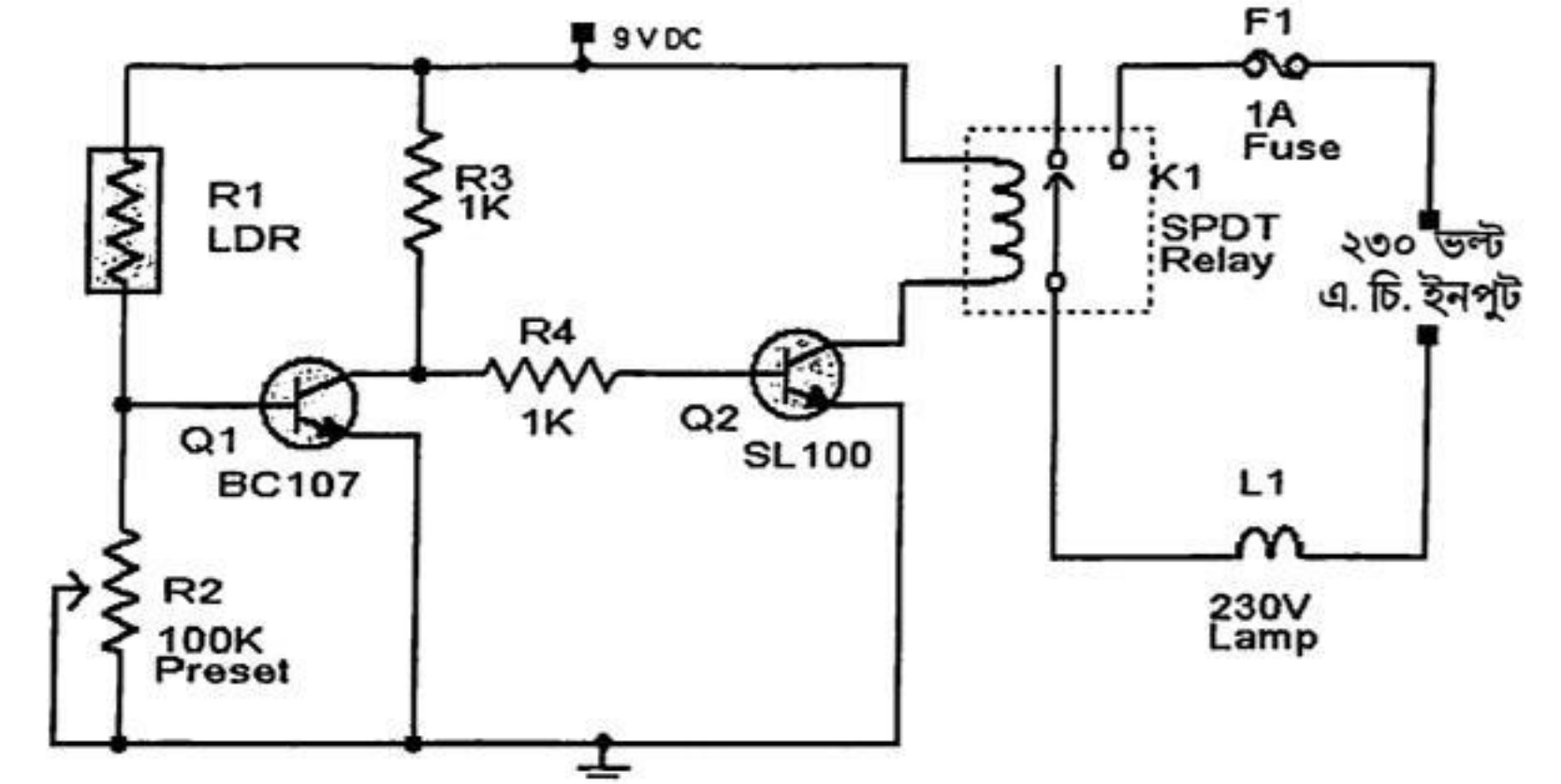
কিছুমান দৰকাৰী বৈদ্যুতিন বতৰ্ণীৰ আভাস  
(Idea of some important electronic circuits )



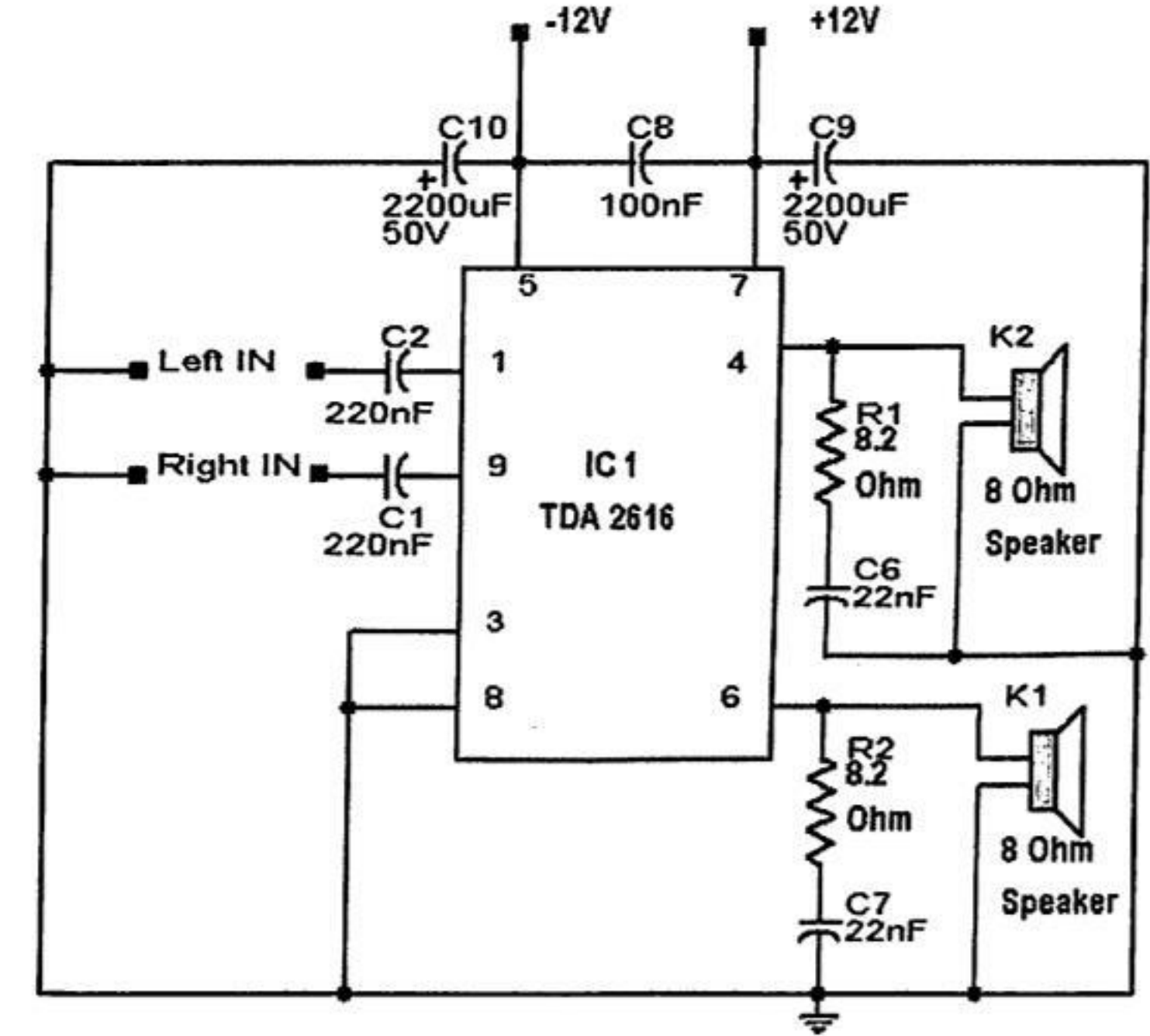
চিত্ৰ ৪.২৯ - ফিউজ টিউব লাইট জ্বলোৱা পদ্ধতি (Lighting of fused tube light )



চিত্ৰ ৪.৩০ - সবল নিয়ন্ত্ৰিত বৈদ্যুতিক বিচনী (Simple Fan Regulator)

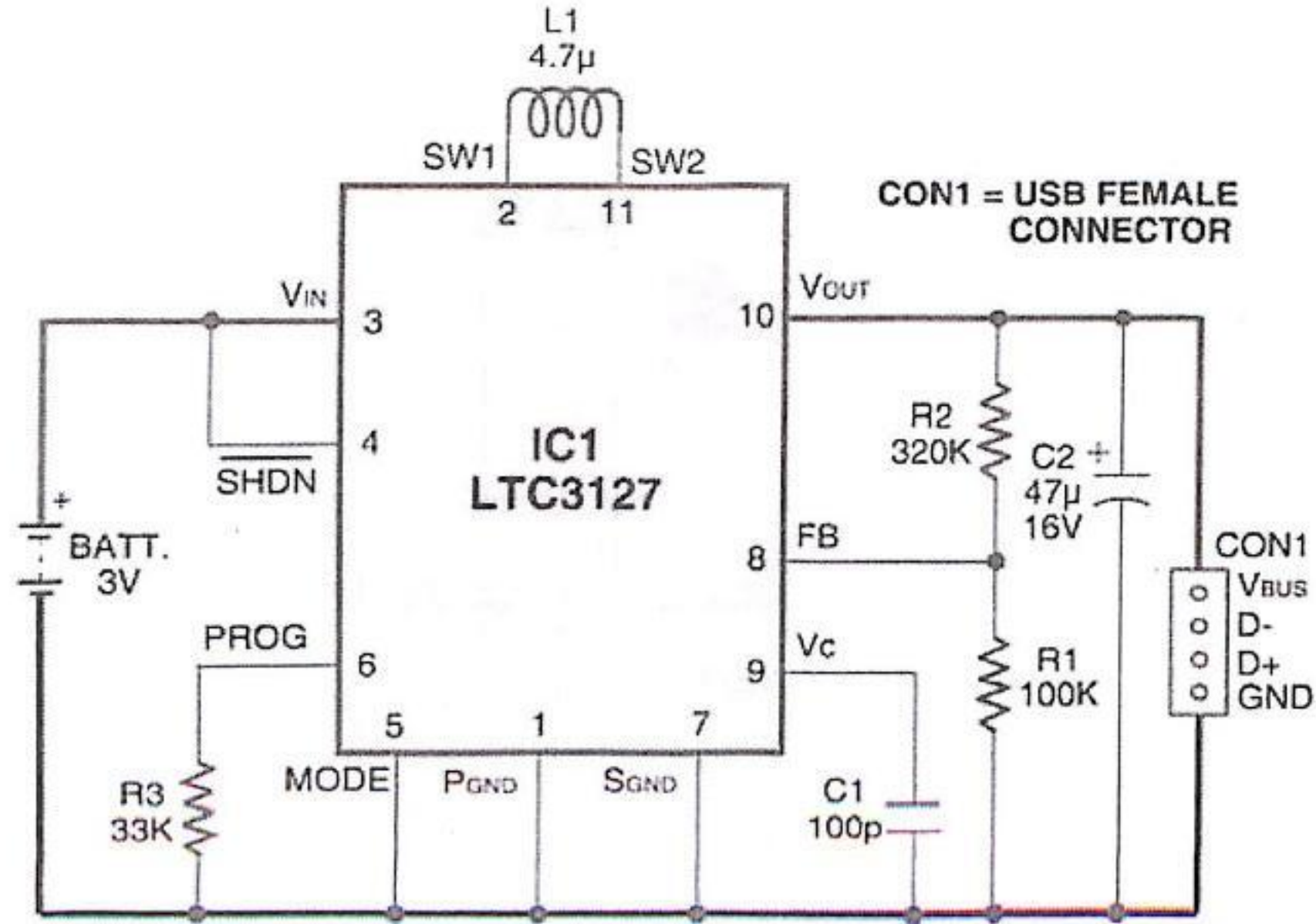


চিত্ৰ ৪.৩১ - স্বয়ংক্ৰিয় সবল পথৰ বিজুলী চাকি (Automatic simple street light)



চিত্ৰ ৪.৩২ - ২৪ ৱাট হাই-ফাই শব্দৰ পৰিবৰ্ধক বতৰ্ণী (24 Watt Hi-Fi Audio Amplifier Circuit)

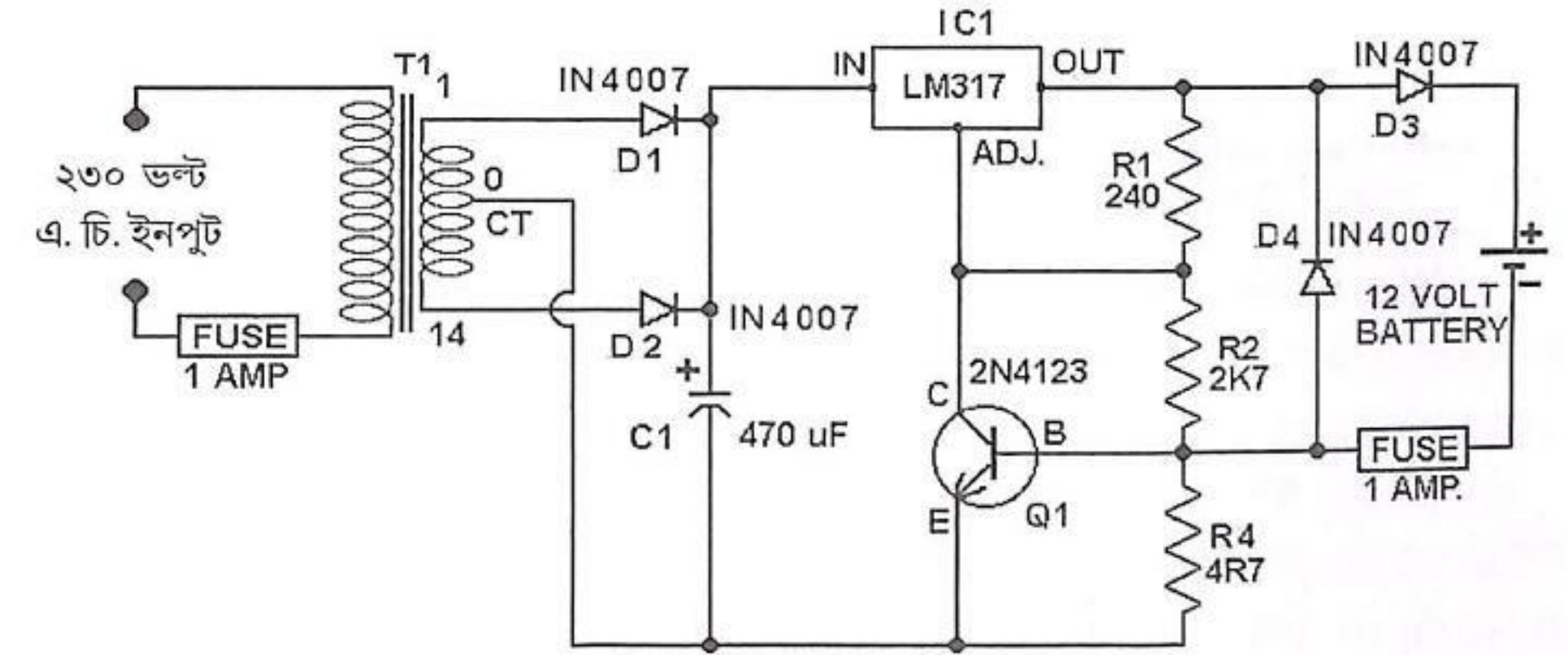




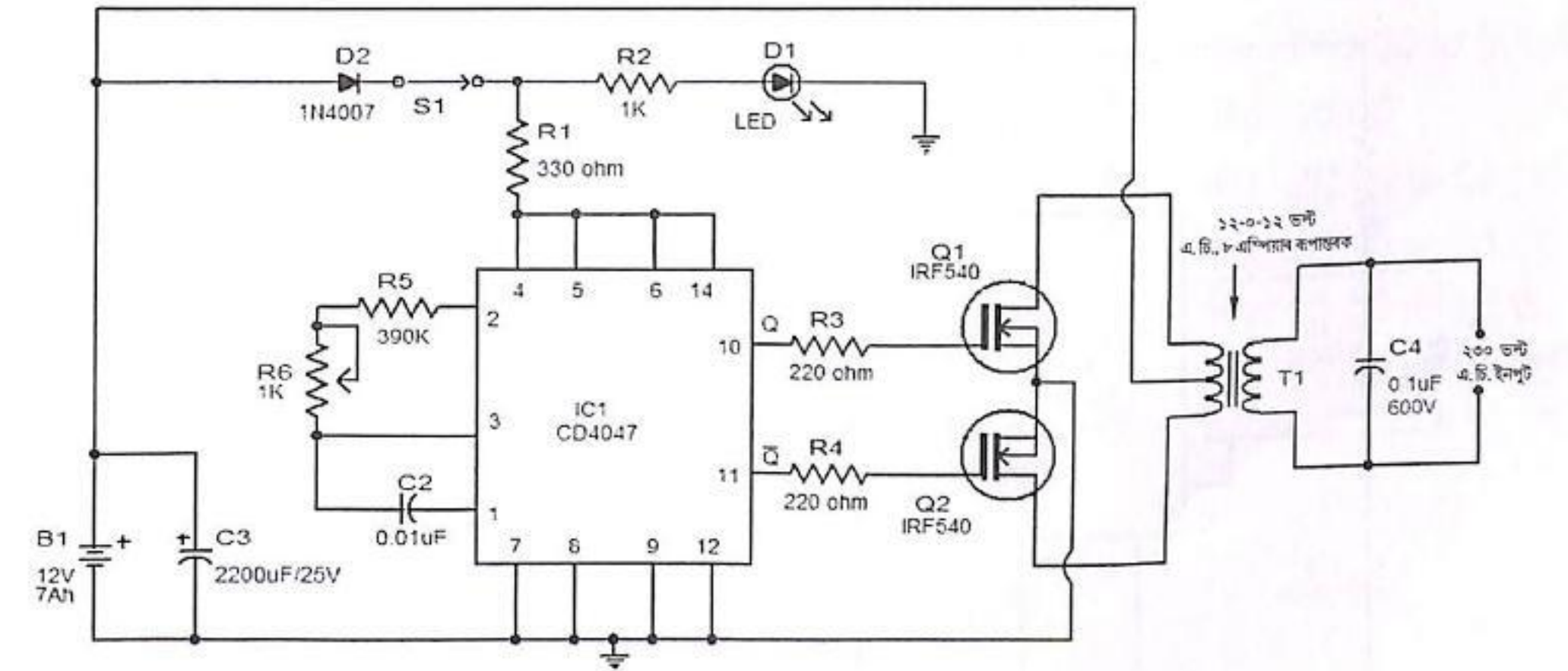
ইউ. এচ. বি. সংযোগী পিন

Pin	Name	Description
1	V <sub>BUS</sub>	+5V
2	D-	Data-
3	D+	Data+
4	GND	Ground

চিত্র ৪.৩৩ - ইউ. এচ. বি. মোবাইল ফোন চার্জার (USB Mobile Phone Charger)

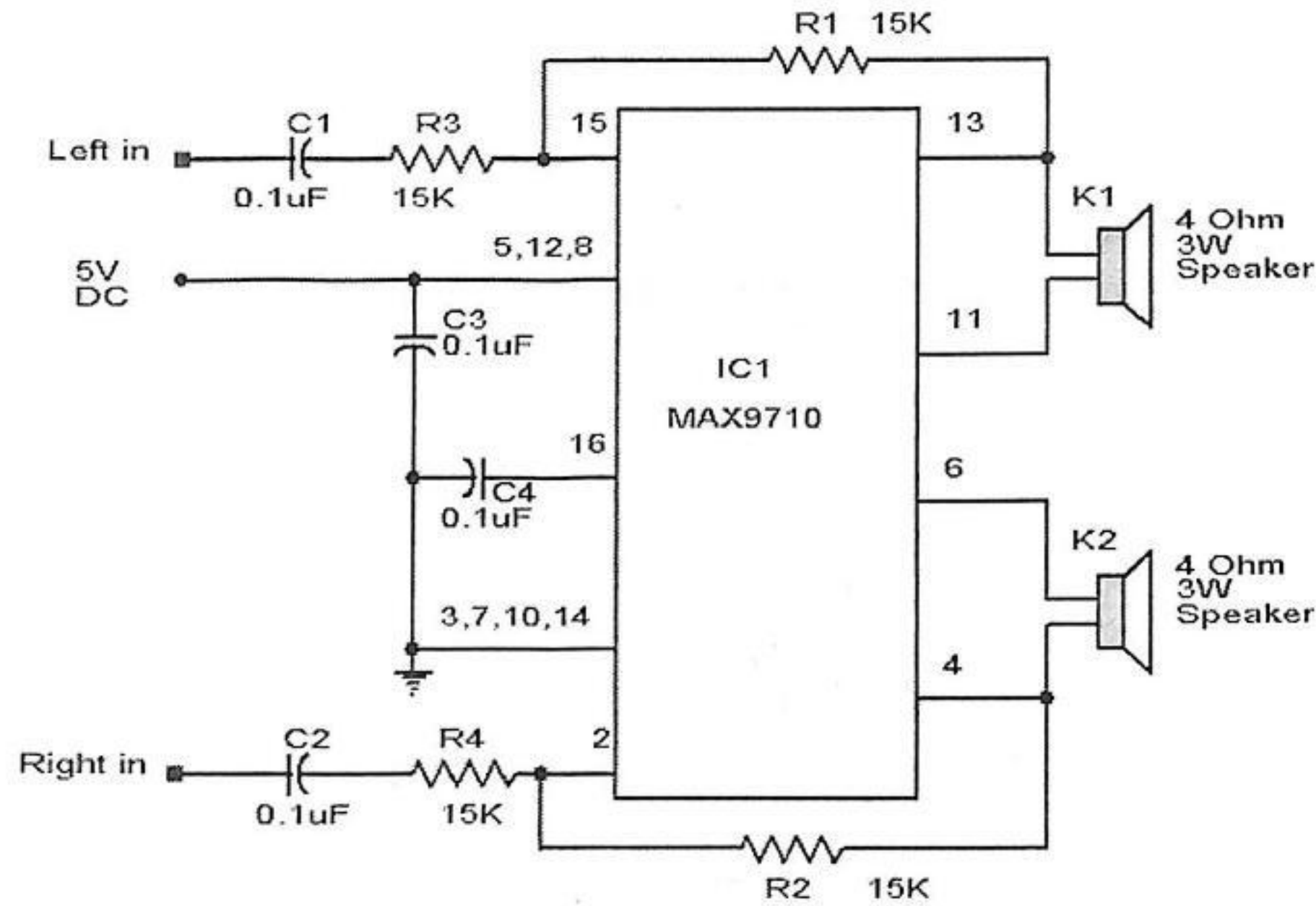


চিত্র ৪.৩৪ - এছ. এম. এফ. বেস্টারী চার্জার (SMF Battery Charger)

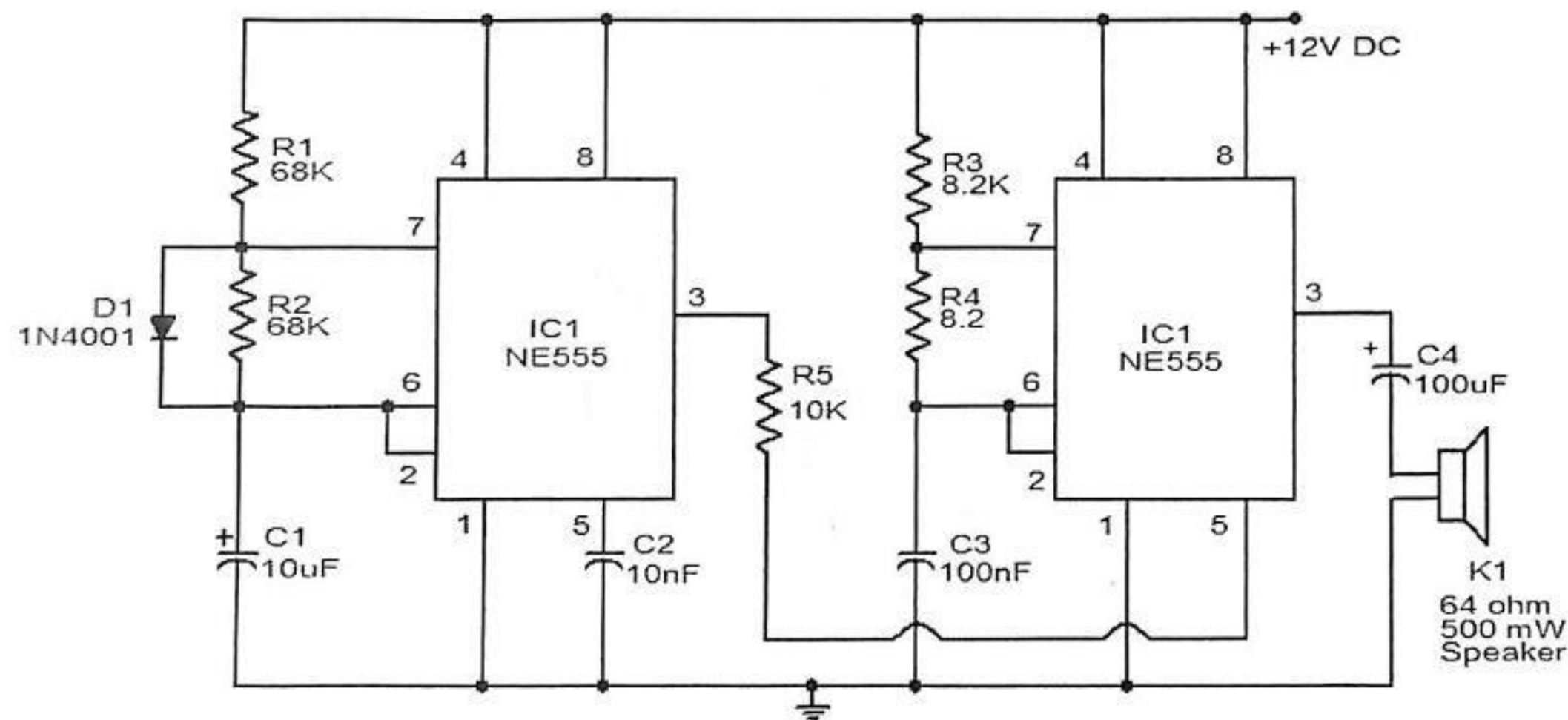


চিত্র ৪.৩৫ - ১০০ বাট ইনভার্টার বর্তনী (100 Watt Inverter Circuit)





চিত্র ৪.৩৬ - ৩ বাট স্টেরিঅ' পৰিবৰ্ধক বৰ্তনী (3 Watt Stereo Amplifier Circuit)



চিত্র ৪.৩৭ - পুলিচৰ সংকেত ধ্বনি দিয়া বৰ্তনী ( Police Siren Circuit )

গুৱাহাটীৰ বজাৰত উপলব্ধ সামগ্ৰীসমূহৰ মূল্যৰ তালিকা :

(Retail Price List of Electronics Components available at Guwahati) :

ইলেকট্ৰনিক্স কম্পোনেণ্টৰ নাম		মূল্য (প্ৰতিটো বস্ত্ৰৰ খুচুৰা বিক্ৰী হিচাপত)
ৰোধ (Resistor)	1/4 - 1/2 Watt	Rs 0.50
	1 - 5 watt	Rs. 05.00 to 10.00
পটেনচিঅ'মিটাৰ (Potentiometer)		Rs. 10.00 to 20.00
ধাৰক (Capacitor)		Rs. 02.00
Electrolytic Capacitor		Rs. 05.00 to 20.00
Gang Capacitor		Rs. 10.00 to 30.00
ডায়'ড (Diode)		Rs. 02.00 to 10.00
পোহৰ দিয়া ডায়'ড (LED)		Rs. 01.00 to 5.00
ট্ৰেনজিষ্টৰ (Transistor)		Rs. 02.00 to 30.00
অনুকলিত বৰ্তনী (Integrated Circuit)		Rs. 10.00 to 40.00
ৰূপান্তৰক (Transformer)	500 mA	Rs. 40.00
	1 AMP	Rs. 150.00
	3 AMP to 6 AMP	Rs. 250.00 to 500.00
বেটাৰী (Battery)	1.5 V	Rs. 10.00
পি.চি.বি. (PCB)		Rs. 20.00 to 60.00
ছুইচ্ (Switch)		Rs. 05.00 to 20.00
ডি.চি. বাল্ব (D.C. Bulb)		Rs. 05.00 to 10.00
এ.চি. কৰ্ড (A.C. Cord)		Rs. 10.00 to 20.00

প্ৰসংগ পুথি :

- পদাৰ্থ বিজ্ঞান
- বেচিক ইলেকট্ৰনিক্স
- চাই-এনচ্ প্ৰজেক্টচ্
- ইলেকট্ৰনিক্স ফ'ৰ ইউ
- ইণ্টাৰনেট







